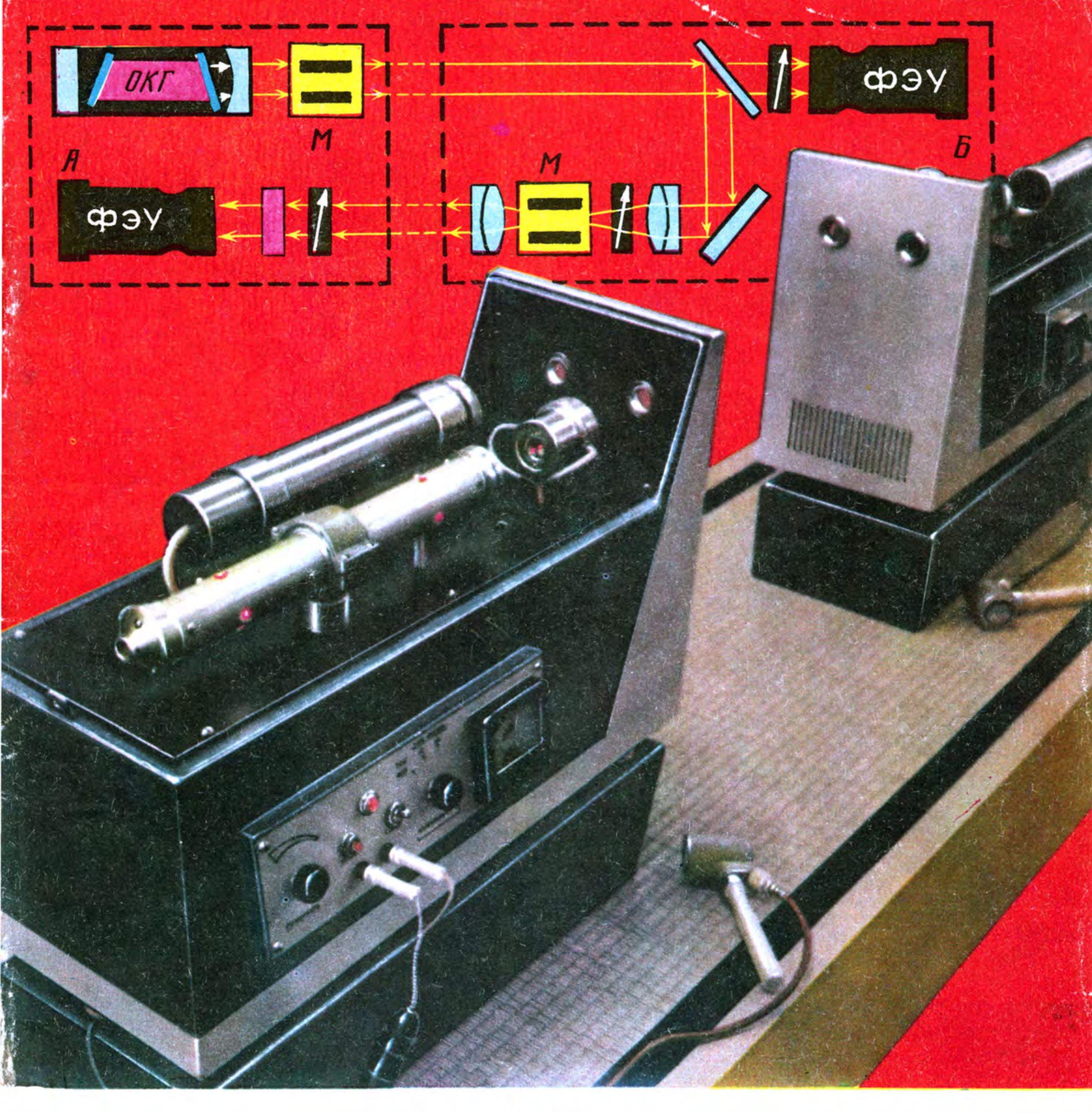


8 АВГУСТ 1970

РАДИО

В НОМЕРЕ:





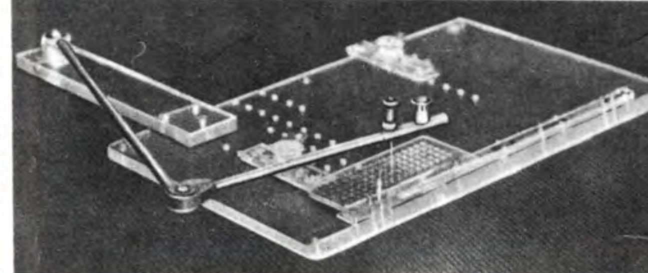


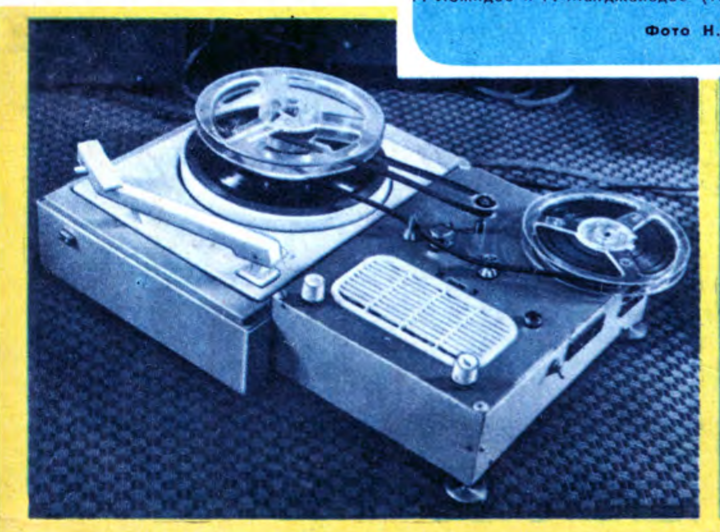
НА 24-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКЕ

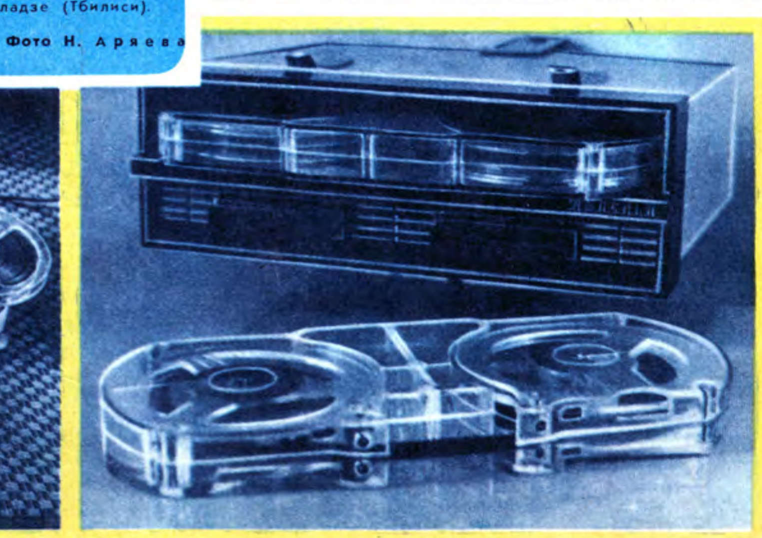
На снимке вверху — в отделе «Применение радиоэлектроники в народном хозяйстве»; в центре слева — на стендах звукозаписывающая аппаратура; на фото в центре справа — демонстрируется гидроакустическая аппаратура, созданная в СКБ Саратовского университета.

На фото справа — приспособление для разметки печатных схем, разработанное саратовцем Ю. Бездельевым; внизу слева — магнитофонная приставка ленинградца Д. Самодурова, справа — магнитофонный проигрыватель, сконструированный Д. Гревновым, Р. Ломидзе и Г. Манджаладзе (Тбилиси).

Фото Н. Аряева









РАДИОЛЮБИТЕЛИ — ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ

Все смелее и шире советские радиолюбители вторгаются в мир радиоэлектроники, открывая ее новые стороны, новые грани, новые возможности. Необычайно разнообразны их творческие интересы, неисчерпаема изобретательность, оригинальны многие технические идеи, которые они воплощают в конструкциях своих приборов и устройств. Это весьма убедительно подтвердила 24-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которая проходила в Москве под девизом «Радиолюбители — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина».

За право участия в юбилейной выставке боролось более 24 тысяч энтузиастов радиотехники. Они создали почти 10 тысяч различных конструкций, внедрение которых в промышленность, сельское хозяйство, строительство, науку, медицину способствует повышению производительности труда, удешевляет и повышает качество продукции, дает возможность проводить новые научные эксперименты, помогает врачам в их благородном труде. По неполным данным, говорится в кратком каталоге экспонатов 24-й Всесоюзной выставки, экономический эффект от применения радиолюбительских разработок в народном хозяйстве за последние три года составил 27 миллионов рублей. Конечно, это далеко неполные данные.

Эффект от внедрения радиолюбительских конструкций часто не поддается экономическим подсчетам. Трудно порой выразить на строгом языке цифр выигрыш, который дают медицинские, технологические, измерительные приборы, аппаратура для научных исследований. Очевидно, основной выигрыш от деятельности «народной лаборатории» в том, что в ней на общественных началах трудится огромная армия энтузиастов, ставя свой труд, свои знания, свое мастерство на службу техническому прогрессу.

На юбилейную выставку в Москве было отобрано 690 лучших экспонатов. Без преувеличения можно сказать, что они представляли почти все основные направления современной радиотехники и электроники. Транзисторизация и миниатюризация аппаратуры, использование микросхем, эксперименты с оптоэлектронными приборами, внедрение стереофонии, опыты с цветным телевидением, первая любительская лазерная линия связи — вот уровень радиолюбительства 1970 года и тенденции его развития.

Но главное, выставка отразила широкое стремление радиолюбителей создавать приборы и устройства для внедрения в производство. Такие приборы составляли более одной трети (38 процентов) всех экспонатов. И, несомненно, это были наиболее значительные работы, на многие из которых конструкторы получили авторские свидетельства.

Одним из самых крупных был отдел «Применение радиоэлектроники в промышленности». В нем экспонировалось 65 конструкций: приборы для измерения неэлектрических величин радиоэлектронными методами, автоматические регуляторы, приборы для геодезической разведки, автоматические устройства.

На стендах этого отдела многие посетители, например, обращали внимание на четкую работу автоматических электронных устройств, контролирующих качество деталей подшипников. Одно из них следило, нет ли трещин в роликах, другое — определяло размеры деталей, а третье — качество термообработки тонкостенных подшипников. За создание этих устройств группа москвичей, работающих в подшипниковой промышленности, удостоена первого приза. В нее вошли люди разных профессий: конструктор Н. А. Соломатин, специалист по дефектоскопии В. И. Давыдов, инженер-механик Ю. П. Бондарев, радиомеханик А. В. Семенов — всего 16 человек. Их объединило желание найти метод и создать автомат, который мог бы заменить человека в одном из трудоемких производственных процессов.

Ведь для того, чтобы определить, например, наличие трещины в кольце подшипника, приходилось каждую деталь намагничивать и погружать в ванну со специальной суспензией. Работая по этому методу так называемого магнитно-порошкового контроля, один человек в смену мог проверить всего 100 колец. А производству их нужно тысячи! Автомат же, созданный радиолюбителями, просматривает и рассортировывает 500 деталей в час.

Как же он работает?

Катушка датчика, которая является одновременно контуром генератора, наводит вихревые токи и как бы «прощупывает» разворачивающуюся перед ней деталь. Если в кольце обнаруживается трещина, добротность катушки повышается, что в конечном счете служит сигналом о дефектности. Сигнал подается на блок автоматики, срабатывает сортирующее устройство и деталь направляется в контейнер брака.

Этот коллектив московских радиолюбителей проделал большую и нужную работу, которая с интересом встречена на ряде предприятий. Нужно надеяться, что автомат в короткий срок будет внедрен в промышленность.

Один из главных призов выставки жюри присудило львовским радиолюбителям — членам самодеятельного радиоклуба ДОСААФ Поверочной лаборатории — К. И. Назарову, К. В. Унковскому, В. Г. Сафонову и В. Ф. Ващенко. Они сконструировали и внедрили устройство для оперативного контроля частот приводных радиостанций. Около 12 лет работает этот самодеятельный коллектив, создавая измерительные приборы, приспособления, улучшающие точность измерительной техники, повышающие ее производительность.

— Тему последней нашей работы, — говорит Виктор Григорьевич Сафонов, активный член радиоклуба, секретарь партийной организации лаборатории, — подсказали нам летчики ГВФ, которые захаживают в наш радиоклуб. Они как-то рассказали, что иногда плохо

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

8 АВГУСТ 1970

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ



Экспонаты выставки осматривает маршал войск связи А. И. Леонов

слышны ближние и дальние приводные радиостанции, так как «уходит» их частота.

И в радиоклубе возникла мысль — создать устройство, с помощью которого в любой момент можно было бы определить с большой точностью работу приводных радиостанций.

Засели за схему, расчеты. Дел хватило всем членам клуба (а их около двадцати).

В отличие от обычных частотомеров данное устройство решили делать с приемной частью, рассчитанной на прием частот приводных станций, а также эталонной частоты, которая круглосуточно передается через особую радиостанцию. Разработали также схему блока сличения. Он и явился принципиальным новшеством, так как позволил сравнивать принятую частоту с заданной в программе.

А через пару месяцев львовские радиолюбители в присутствии связистов ГВФ проверили свое устройство. По встроенному цифровому индикатору они, не выходя из радиоклуба, в течение нескольких минут с большой точностью определили частоты всех слышимых приводных радиостанций. Когда устанавливали, что частота выходит за пределы нормы, радиолюбители сообщали в диспетчерскую аэродрома. Радисты приводных станций уточняли настройку станции и это тут же фиксировалось устройством.

Теперь оперативный контроль за работой приводных радиостанций радиолюбители Поверочной лаборатории по просьбе связистов ГВФ проводят регулярно. Летчики отлично слышат приводные радиостанции Львовского аэропорта.

Радиолюбители всегда идут в ногу с жизнью, они хорошо чувствуют потребности производства, так как, работая на предприятиях, глубоко знают нужды предприятия и всемерно помогают его совершенствованию.

С весьма важным и перспективным направлением сейчас связаны творческие планы радиолюбителей Ярославского ордена Ленина моторного завода.

На предприятии идет огромная работа по созданию автоматической системы управления производством, которая охватит как сферу производства, так и материально-техническое планирование, учет и сбыт готовой продукции. Нашли свое место в большой работе родного коллектива и радиолюбители. Они заняты разработкой электронных средств оргтехники и средств сбора первичной информации, без которых немыслимы внедрение на предприятии научной организации труда и автоматических средств управления.

В Москве ярославцы показали одну из своих работ — переговорное устройство. Оно создано неоднократным участником выставок А. П. Наумовым, радиолюбителями А. В. Плесцовым и Л. Л. Каюковым. Их конструкция никого не удивила технической новизной, может быть поэтому и не была высоко оценена жюри. Но она, как и другие конструкции, созданные этой группой заводских радиолюбителей, очень нужна в цехах, в отделах предприятия. И, конечно, не только Ярославского моторного завода.

Сейчас, когда в стране претворяются в жизнь решения декабрьского Пленума ЦК КПСС, уделяется большое внимание внедрению современных методов управления, создается индустрия информации, энтузиасты радиотехники, конструируя различные электронные средства оргтехники, смогут оказать всюду большую помощь. Следует всемерно приветствовать появление таких устройств и на наших выставках.

Разнообразные работы были представлены в отделе «Применение радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве»: электронные приборы для определения характеристики бетона, его прочности, информационные устройства, влагомеры и термометры, электронные часы и устройства для повышения безопасности движения автотранспорта. Об уровне 51 экспоната этого отдела свидетельствует то, что шесть конструкций, представленных здесь, признаны изобретениями, а их создатели получили авторские свидетельства.

Первый приз по этому разделу был присужден группе радиолюбителей из студенческого конструкторского бюро Саратовского государственного университета. Их творческие усилия помогли вооружить специалистов рыбного хозяйства очень важным устройством — комплексом приемо-передающей гидроакустической аппаратуры для определения миграционных путей ценных пород рыб. Оказалось, что эта проблема касается и гидростроителей. Дело в том, что сооружение плотин на Волге преградило пути движения рыбы в привычные места для нереста, вынуждает ее преодолевать возникшие преграды по специальным искусственным сооружениям или искать новые районы для нереста. Миниатюрный гидроакустический передатчик, который как седло крепится на спине рыбы, дает возможность биологу, находящемуся на судне, где устанавливается приемная часть аппаратуры, на экране электроннолучевой трубки следить за движением рыбы, ее поведением у искусственных сооружений. Обобщение этих наблюдений даст возможность выработать важные рекомендации строителям.

Создание гидроакустической аппаратуры, которая мастерски собрана на полупроводниковых приборах и в несколько раз по объему и весу меньше существующих аналогичных систем,— плод труда большого коллектива. В СКБ работает более 40 студентов университета. Начальником бюро является инженер Л. А. Парфенов, а научным руководителем — кандидат физико-математических наук Л. Я. Майофис. Активно работают в нем студенты В. Суйков, В. Артемов, В. Журавлев, Б. Бодров и другие. Члены СКБ сейчас задумали усовершенствовать свою конструкцию, расширить ее возможности таким образом, чтобы получать не только сведения о передвижении рыбы, но и о температуре и давлении воды.

Приборы с маркой студенческого конструкторского бюро получают все большую известность. В СКБ обращаются из различных организаций Москвы, Уфы, Саратова, Дзержинска. Растет «карта связей» СКБ Саратовского университета. Это значит, что его члены заняты важным и нужным делом.

Хотелось бы сказать еще об одном саратовце — участнике 24-й Всесоюзной выставки — Юрии Васильевиче Безделеве. Тем более, что он является одним из конструкторов гидроакустической аппаратуры, созданной радиолюбителями университета.

Творческий интерес Юрия Васильевича — миниатюризация измерительной техники. На выставке этот удивительно общительный, энергичный и беспокойный человек, казалось, ни одной минуты не был один. Он часами показывал, рассказывал, советовал знакомым и незнакомым радиолюбителям, как сделать монтаж, как решить тот или иной блок измерительного прибора.

Его комплект измерительных приборов «Юбилейный»: генераторы низкой и высокой частоты на транзисторах, транзисторный осциллограф и цифровой вольтметр были выполнены с таким изяществом, с такой ювелирной красотой, что говорили о высочайшем мастерстве конструктора. Мало кто знал, сколько физических и моральных усилий приходилось затрачивать радиолюбителю, чтобы воплотить «в металле» свои технические идеи. Почти через двадцать лет после войны дала о себе знать контузия — Юрий Васильевич еле поднимает паяльник правой рукой. И все же творит, даже тогда, когда недуг приковывает его к постели. И творит постоянно! Для своих приборов он разработал не только конструкцию, но и особую технологию монтажа — объемные модули. Каждый из них немного больше кубического сантиметра, а в нем установлено до 25 деталей. Вот на таких модулях Безделев и помог студентам университета собрать гидроакустическую установку.

С большой душевной щедростью Безделев делится своими «секретами», планами, опытом. Может быть поэтому решение жюри присудить ему первую премию вызвало особое удовлетворение всех участников.

На 24-й Всесоюзной выставке можно было встретить немало новых имен. Радовало и то, что на ней снова демонстрировали свои успехи постоянные участники всесоюзных смотров — радиолюбители-медики из Москвы, Львова, Иванова, Куйбышева. Технический и профессиональный уровень их конструкций, по заключению специалистов, очень высок. Многие экспонаты представляют большой практический интерес и найдут применение в клиниках. Впрочем, многие из них уже поработали в клиниках. В их числе — фотоэлектрический манометр для измерения малых давлений жидкостей и газов при исследованиях кровяного давления, параметров внешнего дыхания, внутриглазного давления, созданный радиолюбителями кандидатом медицинских наук В. Я. Экиным и В. В. Барматуновым.



Участники Всесоюзной выставки Н. В. Кудашов (слева) и Ю. И. Сахаров ведут настройку тонографа в лаборатории первичной организации ДОСААФ Волжского отделения Института геологии горючих ископаемых.

На выставке призом Министерства медицинской промышленности СССР отмечена группа куйбышевских радиолюбителей во главе с кандидатом технических наук Юрием Ивановичем Сахаровым. Куйбышевцы показали в Москве свое изобретение — глазной тонограф и ряд других медицинских приборов. Тонографом заинтересовались в Научно-исследовательском институте глазных болезней имени Гельмгольца и в глазной клинике Первого Московского медицинского института. И не случайно. Подобного устройства глазные врачи — офтальмологи — еще не имели. Прибор позволяет мгновенно измерять глазное давление. При этом его датчик почти не воздействует на поверхность глазного яблока, так как весит около 10 граммов, а реагирует даже на такие мизерные смещения, которые измеряются величиной 0,05 микрона.

Не менее прогрессивен в приборе и принцип, который положен в его основу. Механическое смещение датчика с помощью электронного блока преобразуется в электрический сигнал, частота которого изменяется в зависимости от смещения датчика. Вести отсчет частоты можно с большой точностью. Отсюда большая чувствительность тонографа. Кроме того, такой электрический сигнал легко может быть выражен в цифровой форме, а следовательно, он пригоден для ввода в ЭВМ.

Эта группа радиолюбителей, в которую, кроме Ю. И. Сахарова, входят инженеры Н. В. Кудашов, Г. Н. Калинкин, В. И. Семавин, доцент М. П. Козин, врач Ю. К. Гребешков и профессор Казанского мединститута А. П. Нестеров, являет собой пример многолетней творческой дружбы. Над медицинской электронной аппаратурой они начали работать в самодеятельном радиоклубе на Куйбышевском 4-ГПЗ. С тех пор прошло 15 лет. Каждый из них стал крупным специалистом в своей области, но остался радиолюбителем. Этот творческий союз техников и медиков далеко еще не сказал своего последнего слова.

Весьма разнообразно на юбилейной выставке была представлена спортивная аппаратура. Около 40 различных передатчиков, приемников для «охоты на лис», УКВ радиостанций свидетельствовали о том, что конструкторы спортивной аппаратуры во всеоружии подготовились к ответственным поединкам V Всесоюзной спартакиады.

24-я Всесоюзная выставка явилась подлинным состязанием технических идей и мастерства. Это было первое финальное соревнование V Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Ее участники принесли победные очки сборным командам своих союзных республик. По качеству и количеству зачетных экспонатов первое место во всесоюзном смотре заняли радиолюбители-конструкторы ДОСААФ Российской Федерации, второе — москвичи, третье — радиолюбители Украины.

Сильные и талантливые коллективы энтузиастов радиотехники сумели объединить вокруг себя Московский городской, Львовский, Владимирский и Грозненский областные радиоклубы ДОСААФ, занявшие первые места в своих группах.

С сожалением приходится отметить, что во Всесоюзной выставке не приняли участие радиолюбители Азербайджана, Туркмении, Казани, Красноярска, Уфы. Не были представлены в Москве на всесоюзном смотре многие радиоклубы ДОСААФ. Это показывает, что там не уделяют должного внимания одному из важнейших направлений в массовой работе с радиолюбителями.

Радиолюбителей ДОСААФ с полным правом считают бойцами переднего края всенародной борьбы за технический прогресс. Необходимо всемерно поддерживать и развивать их инициативу, создавать им все условия для творчества.

А. ГРИФ

Этот праздник, который ежегодно отмечает наша страна, стал поистине всенародным традиционным смотром достижений отечественного авиастроения, успехов летчиков и штурманов, инженеров и техников, специалистов военной и гражданской авиации, ученых и конструкторов, работников авиационной промышленности, многомиллионной армии членов ДОСААФ.

Благодаря заботе и вниманию партии и правительства, выдающимся достижениям советской экономики, науки и техники наша авиация развивается быстрыми темпами. Ныне Военно-Воздушные Силы СССР имеют на своем вооружении сверхзвуковые реактивные самолеты, оснащенные ракетами различного класса, способные летать днем и ночью в самых сложных метеорологических условиях, на высотах до 30 тысяч метров со скоростью около 3 тысяч километров в час. Более совершенными стали средства управления и обеспечения полетов. Электроника и автоматика намного расширили боевые возможности нашей авиации, способной успешно решать любые задачи по защите Родины от любого агрессора.

Советские соколы в годы Великой Отечественной войны с честью выполнили свой долг перед Родиной, разгромив в ожесточенных воздушных сражениях хваленые гитлеровские военно-воздушные силы. Достойными преемниками ветеранов являются воины наших нынешних Военно-Воздушных Сил, в совершенстве владеющие современной грозной техникой.

На этих страницах рассказывается о представителях двух поколений наших славных авиаторов, двух воздушных стрелках-радистах — ветеране Великой Отечественной войны, полном кавалере ордена Славы А. С. Ашине и отличнике боевой и политической подготовки А. Седове.

СОЛДАТСКАЯ СЛАВА

Когда в 1936 году Александра Ашина провожали в городе Муроме на службу в армию, никто не знал, что его солдатский путь растянется на целых десять лет. А случилось именно так.

Ашин был направлен в авиацию. После окончания полковой школы получил в то время редкую военную специальность стрелка-радиста. Участвовал в боях с белофиннами, в освобождении Западной Белоруссии. А рано утром 22 июня 1941 года с чемоданом в руке и с отпускным билетом в кармане гимнастерки старший сержант Ашин стоял на перроне железнодорожного вокзала Вильнюса в ожидании поезда. Позади были теплые проводы товарищей-однополчан, впереди — радостные встречи с родными и друзьями в Муроме. И вдруг — воздушная тревога. Фашистские самолеты в небе Вильнюса, взрывы бомб на железнодорожном узле...

Так началась для Александра Ашина Великая Отечественная война. Из первых боев с фашистами особенно ярко запомнился ему один — в августе 1941 года. Гитлеровцы имели тогда значительное преимущество в воздухе. Наши бомбардировщики возвращались на свой аэродром, когда на них накинулась стая «мессеров». Один из них зашел в хвост бомбардировщика. Но чуть-чуть не рассчитал: попал в сектор обстрела ашинского пулемета... На счету стрелка-радиста появился сбитый фашистский самолет...

В начале 1942 года экипаж, в составе которого летал Ашин, передали в распоряжение разведывательной авиации. Начались полеты на «Петлякове-2» в тыл врага. Эти полеты требовали от экипажа особенно большого мастерства и мужества, так как одиночный самолет-разведчик, идущий на поиск важных и хорошо охраняемых объектов противника, всегда мог подвергнуться нападению фашистских истребителей, попасть под огонь зенитной артиллерии.


А. С. Ашин (1970 г.)

Однажды экипаж получил задание обнаружить аэродром «подскока» фашистской авиации в районе Брянск—Смоленск, на котором производилась дозаправка самолетов перед нанесением бомбовых ударов по нашим войскам и тылам. Это было очень трудное задание, так как такие аэродромы тщательно маскировались, имели сильное прикрытие истребительной авиации и зенитной артиллерии.

И действительно, найти этот аэродром оказалось делом нелегким. Следили, может быть, взлетит или пойдет на посадку вражеский самолет. Летали иногда так низко, что чуть не задевали плоскостями верхушки деревьев. Не раз по ним стреляли даже из автоматов, не раз пришлось уходить от погони истребителей. И все же аэродром «подскока» обнаружили: заметили замаскированные самолеты и склады горючего.

Ашин передал по радио данные о вражеском аэродроме своему командованию. Вскоре этот аэродром с находившимися на нем фашистскими самолетами был уничтожен нашей авиацией. За отличное выполнение важного задания весь экипаж самолета-разведчика представили к правительственным наградам.

Летом 1944 года в районе Бобруйска «Петляков-2» вел свободный поиск в тылу врага. Далеко в стороне от их курса зоркие глаза стрелка-радиста заметили какие-то отблески. Ашин доложил об этом командиру, который немедленно изменил курс самолета. Когда снизились и подошли ближе, обнаружили большую группировку противника, отходившего на запад. При новом заходе насчитали свыше 400 машин, танков и другой техники.

И снова полетели радиограммы, передаваемые Ашиным нашему командованию. В ответ был получен приказ: неотрывно следить за передвижением группировки, наводить на нее советские штурмовики и бомбардировщики, результаты их действий сфотографировать.

Долго в этот раз их «Петляков-2» находился «в зоне» этой группировки: до тех пор, пока она не была полностью разгромлена нашей авиацией. Ашин связывался с подходившими эскадрильями «Илов», наводил их на квадраты скопления вражеской техники, внимательно следил за группами танков, пытавшимися укрыться в лесах и тотчас по радио сообщал их место нахождения на КП. Кладбище разбитой фашистской техники было запечатлено на снимках, сделанных экипажем самолета-разведчика...

В период проведения Советской Армией операции по освобождению Белоруссии Александр Ашин отличился еще раз. В одном из воздушных боев с фашистскими истребителями западнее Минска он сбил «фокке-вульф-190».

Были в военной биографии стрелка-радиста Ашина и такие случаи, когда казалось, что именно этот разведывательный полет — последний. Так случилось, например, в 1942 году под Сталиногорском. Фашистский «мессер» поджег разведчика, и экипажу пришлось прыгать с парашютами, а потом пробираться к своим. А в 1944 году по приказу командующего 3-м Белорусским фронтом генерала И Д. Черняховского экипажу самолета-разведчика было дано задание выявить некоторые подробности системы обороны фашистского города-крепости Кенигсберга. Разведчик подобрался к Кенигсбергу незаметно со стороны моря, и Ашин многое успел передать командованию наших войск. Но потом «Петляков-2» был окружен фашистскими истребителями и подожжен. С трудом дотянули за близкую линию фронта и снова — прыжки с парашютами...

Орден Славы! Он был учрежден для награждения солдат и младших командиров, проявивших в боях за Родину личную храбрость, мужество и бесстрашие. На груди старшего сержанта Александра Ашина, когда он в 1946 году демобилизовался из армии, сверкали ордена Славы всех трех степеней! Надо ли говорить, что ветераны-фронтовики, заслужившие такие награды,— это олицетворение доблести и героизма советского солдата. Именно таким человеком является Александр Сергеевич Ашин, полный кавалер ордена Славы, награжденный также орденами Отечественной войны первой и второй степеней, орденом Красной Звезды и пятью медалями.

Сейчас Александр Сергеевич живет в родном Муроме, работает инструментальщиком на одном из заводов. Ветеран Отечественной войны часто выступает перед молодежью, рассказывает о славных боевых делах наших разведчиков-авиаторов, о том, как важна была на войне радиосвязь.

Л. ШМОНИН,
подполковник запаса

ВОЗДУШНЫЙ РАДИСТ

Аэродром встретил Анатолия Седова раскатистым гулом реактивных двигателей, легким дыханием ветра, запахом керосина и масла. С бетонированной полосы один за другим взмывали в небо самолеты.

Анатолий был взволнован. Сбылась его мечта: он стал воздушным стрелком-радистом, и вот сегодня впервые поднимется в воздух в составе боевого экипажа.

Подошел техник бомбардировщика лейтенант Трофимов, которого Анатолий уже видел раньше. Ответив на приветствие, он спросил:

— Нравится у нас? Теперь будем служить в одном экипаже. Расскажите о себе.

Седов смущенно молчал. О чем рассказать лейтенанту? О том, что после окончания восьмого класса пошел работать на шахту, стал машинистом электровоза? Трудился он неплохо, норму перевыполнял. И учиться не бросил, в вечерней школе десятый класс закончил. А может о том, как учился на воздушного стрелка-радиста? Тоже нелегко было, но вспомнить есть о чем.

Видя, что солдат смущенно молчит, офицер пришел на помощь:

— Откуда призывались? Где родители живут?

Седов назвал родной город, сказал, что дома у него мать и старшая сестра, а отец умер. Штурманом он был во время войны, летал на пикирующем бомбардировщике.

Офицер помолчал, а потом проговорил:

— Понимаю. У меня тоже отец на фронте погиб. Выходит, мы теперь должны дело отцов продолжать...

Первый полет на боевом самолете! Долго и усердно готовился к нему Анатолий, предусмотрел, кажется, все до мелочей, однако не все получилось так, как думал. Закрыв входной люк и оставшись наедине со сложным оборудованием кабины, долго не мог поднять опущенные к земле стволы спаренных пушек: еле отыскал боевой кран. Теперь нужно как можно быстрее установить связь с наземной радиостанцией.

А бомбардировщик тем временем вырулил со стоянки на бетонированную полосу, замер на минуту и, взревев турбинами, ринулся в небо.

Стремительно нарастала скорость. От перегрузки казались чужими собственные руки, и Анатолий так и не смог настроиться на заданную волну. Хорошо еще, что летчик выполнял полет над аэродромом и мог обойтись без дальней связи. «В первом же вылете так опозориться! — расстроенно думал солдат.— Что скажет командир экипажа?».

К его удивлению, летчик не сделал ему даже замечания. Он только улыбнулся и сказал:

— Не огорчайтесь, Седов. В первом полете у многих так бывает...

Нужно основательно готовиться к каждому вылету — такой вывод сделал для себя стрелок-радист. Он повторял теорию, тренировался в кабине самолета, настраивал радиостанцию и вступал в связь со стартовым командным пунктом.

И с каждым вылетом Анатолий чувствовал себя все увереннее. Какое бы задание ни выполнял экипаж, он поддерживал бесперебойную радиосвязь с аэродромом, внимательно наблюдал за воздухом, оповещал летчика о приближающихся самолетах.

Один из полетов был особенно трудным. По всему маршруту самолет немилосердно трепала болтанка. Анатолий очень устал. Под кислородной маской пересохли губы, больно стучало в висках, из под шлемофона катились капли пота. Он любил дальние полеты, но на этот раз был рад тому, что самолет лег, наконец, на обратный курс. Но оказалось радоваться было рано: неожиданно отказала радиостанция. И как раз в этот момент штурман приказал:

— Радист, запросите пеленг. Почему вы молчите?

— Неисправность,— с огорчением отозвался Седов.

— Вот дела! — сердито сказал штурман.— А что случилось?

Этого стрелок-радист не знал и сам. Не очень-то просто в полете, в тесной кабине добраться до блока передатчика, найти и устранить дефект. Самолет бросало из стороны в сторону, мешала кислородная маска, движения сковывали лямки парашюта. И все же Анатолий не отступил, не сдался. Ему удалось быстро «оживить» радиостанцию, и снова в эфир полетели сигналы.

За умелые действия в этом полете командир экипажа объявил Седову благодарность. В последующие дни он успешно выполнил боевые стрельбы по воздушной мишени и сдал зачеты на звание воздушного стрелка-радиста второго класса.

И снова — полеты. Ближние и дальние, нелегкие, но всегда для Анатолия радостные. Радостные потому, что всей душой полюбил он свою воинскую профессию и овладел ею в совершенстве. В части Седов твердо завоевал славу отличного воздушного радиста и стрелка.

Подполковник С. КАШИРИН

УРАЛМАШЕВЦЫ

Нет, наверное, человека, который не слышал бы слова «Уралмаш», как сокращенно называют крупнейший в стране Уральский завод тяжелого машиностроения имени Серго Орджоникидзе.

Первое, что видишь на площади перед заводоуправлением,— строгий обелиск, подножие которого буквально утопает в букетах живых цветов. На граните рядом с обелиском навечно вписаны золотом имена, много-много имен. Каждые полчаса звучит траурная музыка, и торжественный голос Левитана провозглашает вечную славу героям-уралмашевцам, павшим в боях за свободу и независимость нашей Родины. Ныне, в двадцать пятый год нашей великой Победы, этот церемониал особенно впечатляет. Трудно сдержать волнение. Да, бессмертен подвиг отцов и старших братьев, добывших Победу в смертельной схватке с фашизмом. Храня светлую память о павших, мы обязаны еще больше крепить оборонную мощь страны, что является лучшей гарантией сохранения мира на Земле.

Молодежь «Уралмаша» верна заветам отцов. Под руководством заводского комитета ДОСААФ (председатель комитета — П. Д. Кодочигов) она приобретает и совершенствует военно-технические знания, овладевает военными специальностями, участвует в соревнованиях по военно-прикладным видам спорта. Эту работу организует спортивно-технический клуб при комитете ДОСААФ (начальник клуба — В. В. Бахарев). Клуб был создан в 1965 году. В нем работают секции по различным техническим видам спорта, в том числе и по радиоспорту.

Секция радиоспорта оказывает помощь в оборудовании радиоклассов заводского учебного пункта, где проходят начальную военную подготовку будущие воины Советских Вооруженных Сил, ведет обучение молодежи на курсах радио- и телемастеров, проводит тренировки и соревнования по радиоспорту.

Большую работу проводят радиолюбители конструкторской группы, силами которой изготовлены звуковые генераторы для изучения телеграфной азбуки, разрабатывается система диспетчерской связи для цехов завода и другая радиоаппаратура, необходимая на производстве. В распоряжении радиолюбителей имеется лаборатория, оборудованная измерительными приборами. Руководят этой работой преподаватели курсов Л. И. Порываев и В. А. Труфанов.

В почете на «Уралмаше» и радиоспорт. Год назад журнал «Радио» (1969, № 7) в статье «Коллективные радиостанции. Их успехи, недостатки, проблемы» подверг критике руководство заводского комитета ДОСААФ, не сумевшего тогда обеспечить работу коллективной радиостанции.

Сейчас можно с уверенностью сказать, что эта критика пошла на пользу, из нее были сделаны правильные выводы. Коллективная радиостанция завода (UK9CCP) стала активно работать в эфире, она полностью укомплектована аппаратурой. Операторов станции, правда, пока не очень много — всего 10 человек, но есть основания надеяться, что своим энтузиазмом и увлеченностью они вскоре «заразят» и других радиолюбителей. Руководит работой этого коллектива большой энтузиаст радиоспорта И. А. Аршинов. Помогают ему три заместителя (полный штат!). Особенно активными операторами UK9CCP являются молодые коротковолновики В. Федонин и Л. Макаридин.

Надо сказать, что И. А. Аршинов руководит работой на «Уралмаше» и по другим видам радиоспорта. Он занимает пост председателя тренерского совета областной федерации радиоспорта, является судьей по радиоспорту. К тому же Аршинов сам неплохой спортсмен, в течение ряда лет удерживает звание чемпиона завода по приему и передаче радиограмм.

В радиолюбительской практике не часто можно встретить такое звание— чемпион завода по радиоспорту. На «Уралмаше» оно существует много лет. Здесь регулярно проводятся не только заводские состязания, но и цеховые. Ежегодно организуются пять-шесть таких соревнований. Особенно активизировалась спортивно-массовая работа на «Уралмаше» в этом году, когда соревнования в первичных организациях проходят по программе V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

В организацию и проведение соревнования много труда вкладывает И. А. Аршинов. Он участвует в разработке положений, в выявлении будущих участников, в подготовке судей. Он же организует для начинающих судей семинары. Его ученики сейчас участвуют в судействе не только заводских, но и областных соревнований.

И. А. Аршинов тренирует заводскую команду радистов-скоростников, она успешно выступает на различных соревнованиях, в том числе и на областных.

За плодотворную деятельность Аршинов награжден почетным знаком ЦК ДОСААФ «За активную работу».

Радиоспортсмены клуба постоянно ищут новые формы пропаганды радиоспорта. Например, в этом году они вводят в практику показательные соревнования в зоне отдыха сотрудников завода. В этих начинаниях энтузиастов активно поддерживают дирекция и партийный комитет завода. Более активно стал пропагандировать радиоспорт комитет ДОСААФ «Уралмаша». Так, при подведении итогов работы цеховых организаций он стал учитывать и подготовку цеховых команд по радиоспорту. Это обязывает цеховые комитеты оборонного Общества больше уделять внимания подготовке радиоспортсменов, вовлечению в радиоспорт молодежи.

К. ИВАНСКИЙ



В г. Николаеве на областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм первые места заняли: среди девушек — Прудникова (слева), среди мужчин — Товстенко (в центре), среди юношей — Конотопов.

ДРУЗЬЯ ВСТРЕЧАЮТСЯ ВНОВЬ

В 45 километрах южнее Праги расположен старинный замок Конопиште. Возле него прекрасный парк и большое озеро с холмистыми берегами и чудесным лесом. Конопиште является любимым местом отдыха пражан. Приезжают сюда и многочисленные иностранные туристы.

В этом живописном месте с 7 по 11 мая 1970 года проходили международные соревнования радистов — «РТО», организованные Центральным радиоклубом СВАЗАРМ. Время проведения соревнований было выбрано не случайно, они были приурочены к 25-летию победы в Великой Отечественной войне над гитлеровской Германией и 25-летию освобождения Чехословакии от фашистских захватчиков.

Получив приглашение, Центральный радиоклуб СССР решил принять участие в этом новом для нас виде соревнований.

«РТО» означает: Р — прием радиограмм, Т — радиотелеграфный обмен в сети, О — ориентирование на местности.

В сборную команду СССР были включены почетный мастер спорта СССР Юрий Старостин и два молодых спортсмена — кандидаты в мастера спорта Виктор Домнин из Горького и Александр Тинт из Москвы.

После непродолжительных тренировочных сборов наша команда вылетела в Прагу.

В Конопиште вновь встретились давнишние друзья: болгарин Стефан Минчев и Юрий Старостин, Томас Микеска из ЧССР и Вольфган Плахе из ГДР, руководители спортивных организаций болгарин Христо Сапров и Вильгельм Кесс из ГДР.

На первом же организационном заседании международного жюри Вильгельм Кесс выразил благодарность организаторам соревнований за то, что они предоставили возможность встречи спортсменам социалистических стран в эти знаменательные дни.

В день приезда спортсмены познакомились с радиоаппаратурой, на которой им предстояло работать. Утром следующего дня начались состязания. Первым был прием радиограмм. Каждый спортсмен должен был принять и записать буквенную и цифровую радиограммы объемом в 50 групп. Радиограмма передавалась со скоростью от 90 до 130 знаков в минуту, то есть первые 10 групп со скоростью 90, вторые — 100 и так далее. После каждых десяти групп следовала пятисекундная пауза. По окончании приема участникам соревнований предоставлялось 10 минут для переписки латинскими буквами и арабскими цифрами принятых радиограмм. Всего 30 минут потребовалось для проведения соревнования по этому виду многоборья. За безошибочный прием каждой радиограммы спортсменам начислялось по 50 очков.

Наша команда выступила успешно, потеряв всего одно очко. 299 очков из 300 возможных! Таким образом мы завоевали 1-е место по приему радиограмм. Команда НРБ набрала 297 очков, ГДР и ЧССР — по 284 очка.

В этот же день проводилась и работа в радиосети. Сеть «РТО» значительно отличается от сети в многоборье радистов. Этот вид упражнений более напоминает соревнования коротковолновиков.

Порядок работы в сети был следующий. Была вывешена топографическая карта масштабом 1 : 25 000. На ней был нанесен круг радиусом 500 метров. Центр круга обозначал место старта участников. Внутри окружности работа радиостанций была запрещена.

Перед стартом каждый участник получал радиостанцию и проверял ее исправность в присутствии членов судейской коллегии. Одновременно с радиостанцией спортсмену вручались радиоданные: позывной радиостанции, диапазон рабочих частот, время начала и конца работы сети, буквенный и цифровой коды. После этого объявлялся старт.



Марта Фабианова, член команды ЧССР, финиширует после прохождения трассы по ориентированию.

45 минут с момента старта до начала работы в эфире предоставлялось спортсменам для определения по карте наивыгоднейшей для себя точки, нахождения ее на местности, подготовки антенны и создания необходимых условий для работы в эфире.

Надо отдать должное организаторам соревнований, которые тщательно подготовились к этому упражнению. Ими были изготовлены в любительских условиях для каждого спортсмена портативные радиостанции по трансиверной схеме с питанием от трех батарей по 4,5 *в*. Вес радиостанции вместе с головными телефонами, антенной и телеграфным ключом не превышал 800 *г*. Радиостанции имели мощность 50 *мвт*.

Для работы в сети «РТО» не установлено никаких правил радиообмена. Нужно было только, чтобы корреспонденты поняли друг друга и обменялись контрольными номерами, состоящими из RST, порядкового номера связи, буквенной и цифровой групп, ранее выданного спортсменам кода. Повторные связи разрешалось проводить каждые 15 минут. В эфире работало 15 радиостанций, и максимальное число связей, которые можно было провести в течение отведенного часа, было 56. Позывные радиостанции состояли из восьми знаков, однако участники пользовались только двумя последними, определяющими номер радиостанции.

После окончания работы в радиосети спортсмены обязаны были явиться к месту старта, где в течение 1 часа оформляли отчет о соревнованиях.

Победительницей в этом упражнении стала команда ЧССР, набравшая 243 очка из 300 возможных. На втором месте — команда ГДР (205 очков), на третьем — советские спортсмены (198 очков) и на четвертом — болгарские (188 очков). Вторая команда Чехословакии, выступавшая вне конкурса, показала лучший результат, набрав 251 очко.

Наибольшее число связей провел чехословацкий спортсмен из внеконкурсной команды Иван Коспр. Он установил 47 QSO и получил 95 очков. Среди наших спортсменов лучший результат — 45 связей — был у Виктора Домнина. Он набрал 89 очков из 100 возможных.

В третьем виде соревнований — ориентировании на местности, мало чем отличающимся от такого же вида

соревнований радиомногоборья, места распределились следующим образом: ЧССР — 300 очков (из 300 возможных), СССР — 287 очков, ГДР — 232 очка, НРБ — 144 очка.

Результат, показанный нашими ребятами, был очень хорошим. Они прошли все 8 контрольных пунктов на трассе длиною 6,8 *км* за хорошее время (54, 54 и 58 *мин*), уступив чехословацким спортсменам только 13 очков. Лучшее время показал Томас Микеска. Он прошел трассу за 46 минут.

В итоге соревнований первое командное место заняла команда ЧССР (828 очков), второе — СССР (784 очка), третье — ГДР (721 очко) и четвертое — НРБ (629 очков).

Если учесть то, что в Чехословакии соревнования «РТО» проводятся уже два года, а спортсмены других стран участвовали в них впервые, то общий результат можно считать вполне удовлетворительным.

Опыт участия в них позволил нам прийти к выводу, что «РТО» значительно выиграли бы, если в программу соревнований была бы включена и передача радиограмм на ключе, без чего нельзя судить в полной мере о спортивной подготовке радиоспортсмена. Работу в радиосети, на наш взгляд, целесообразно проводить на равнинной местности, предварительно разыграв среди спортсменов места расположения радиостанций. Это исключило бы такое положение, какое имело место в Конопиште, когда все спортсмены стремились занять господствующие на данной местности возвышенности. Тот, кто успел занять наивыгоднейшую высоту, тот и получил преимущество в эфире.

В радиомногоборье результаты работы в радиосети зависят от опыта и натренированности членов одной команды, в сети же «РТО» — и от спортсменов соперничающих команд. Поэтому при работе в радиосети следовало бы придерживаться правила — засчитывать лишь те связи, которые без искажения указаны в отчетах операторов передающих и принимающих станций.

По нашему мнению, в первом упражнении следовало бы считать принятой радиограмму, когда в ней допущено не более трех ошибок, как это принято в соревнованиях по радиомногоборью.

«РТО» — новый вид радиосоревнований и, видимо, поэтому в его условиях имеются некоторые недостатки. В принципе «РТО» может получить распространение и в нашей стране как новый вид радиосоревнования. Они будут полезны для начинающих радиоспортсменов, готовящихся стать радиомногоборцами.



Мастер спорта Ю. Старостин настраивает радиостанцию для работы в радиосети.

Наша команда благодарна чехословацким коллегам за то радушие и гостеприимство, с которым они нас принимали. Большая заслуга наших чехословацких друзей еще и в том, что соревнования прошли в интересной спортивной борьбе, с большим спортивным азартом, в исключительно теплой и дружеской обстановке.

Ф. РОСЛЯКОВ,
тренер сборной команды СССР, заслуженный тренер РСФСР

Письмо позвало в дорогу

„SOS" РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ ИЗМАИЛА

Среди многих десятков писем, ежедневно получаемых редакцией журнала от читателей, это, пришедшее из г. Измаила Одесской области, вызывало тревогу. Приведенные в нем факты говорили о том, что в городе не ведется никакой работы с радиолюбителями. Больше того, даже там, где она когда-то проводилась, теперь полностью прекращена.

Вся деятельность местного спортивно-технического клуба ДОСААФ, указывалось в письме, заключается лишь в подготовке на платных курсах радиотелемехаников и радиооператоров. Уже около года молчит вполне исправная коллективная радиостанция клуба, так как в ее помещении устроен склад наглядных пособий. Под замком находятся радиоизмерительные и другие приборы. Радиолюбителей в клуб не пускают, какой-либо помощи, консультации они получить не могут.

Соответствуют ли эти и другие факты, о которых говорилось в письме, действительности? Не сгущены ли краски? Чтобы проверить это, редакция решила направить в Измаил своего корреспондента...

Первая моя беседа в Измаиле — с председателем городского комитета ДОСААФ К. Н. Жуковым. Ознакомившись с письмом, он сказал:

— Фамилии авторов письма мне не известны. Но факты изложены в основном правильно. Не согласен только с тем, что мы будто бы затягиваем открытие любительских радиостанций...

— Однако, Константин Никитич, в письме сказано: «Приходит радиолюбитель в горком ДОСААФ к т. Жукову и просит помочь получить разрешение на постройку передатчика. А т. Жуков говорит: «Хорошо, поработайте на коллективной радиостанции, научитесь проводить связи, а потом и будем оформлять». «Но ведь там же склад!»

— Это так. Но радиостанцию мы были вынуждены закрыть...

Я выслушал длинный рассказ об «объективных» причинах, по которым была закрыта клубная коллективная радиостанция. Главная из них: помещение радиостанции потребовалось для склада наглядных пособий.

— У вас в Измаиле открыт спортивно-технический клуб. Есть ли в нем радиосекция, команды по

различным видам радиоспорта, проводятся ли соревнования?

— К сожалению, ничего этого нет. Есть только курсы, о которых я уже говорил, да небольшой тир с пневматическими ружьями. Для клуба нет помещения. Вот когда оно будет, тогда и сможем развернуть работу...

— Таким образом, ваш спортивно-технический клуб — фактически одно название?

— Да. Но и этого названия мы добились с большим трудом. Зато нам дали еще одну штатную единицу — начальника клуба. Назначили на эту должность одного из преподавателей курсов, работающих у нас по совместительству. Теперь хотя бы есть человек, который руководит работой курсов и за имеющееся там имущество несет ответственность. Кроме того, оформляем его начальником коллективной радиостанции.

Как говорится, ответы тов. Жукова о работе спортивно-технического клуба комментариев не требовали. Но может быть радиолюбители имеют возможность заниматься любимым делом в первичных организациях ДОСААФ?

Однако при дальнейшем ознакомлении с положением дел в радиолюбительском движении в Измаиле не оправдалось и это предположение. Оказалось, например, что во всем городе только в первичной организации ДОСААФ Дунайского пароходства есть коллективная радиостанция, но и она не работает. Тот факт, что ни в одной из других первичных организаций ДОСААФ не имеется радиосекции или радиокружка, К. Н. Жуков объяснил довольно странно: «В них нет радиоспециалистов, а следовательно, и радиолюбителей»... (!).

Подтвердились и другие факты, приведенные в письме в редакцию: действительно, ни в одной из четырнадцати городских школ нет радиокружков, закрыты все имевшиеся в Измаиле коллективные радиостанции.

К. Н. Жукову, конечно, известно постановление IV пленума ЦК ДОСААФ, в котором ставилась, в частности, задача массового развития радиоспорта и радиолюбительства, имеющих важное военно-прикладное и народнохозяйственное значение. Что же делается горкомом в Измаиле для решения этой задачи?

Сейчас по всей стране успешно проходит V Спартакиада по военно-техническим видам спорта, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Она призвана всемерно активизировать работу первичных организаций ДОСААФ, способствовать массовому развитию военно-технических видов спорта, в том числе и радиоспорта. В Измаиле же подготовка к спартакиаде не велась, а соревнования по радиоспорту не проводились. Намечено лишь одно «мероприятие»: провести соревнование по приему и передаче радиограмм... среди учащихся тех же платных курсов. И это в городе, где имеются предприятия, учреждения, учебные заведения!

Нельзя согласиться и с тем, что для массового развития радиоспорта и радиолюбительства в Измаиле якобы нет условий и достаточной материально-технической базы. Можно привести немало примеров, когда даже в значительно меньших населенных пунктах и в сельской местности в первичных организациях ДОСААФ успешно работают хорошие самодеятельные радиоклубы, кружки, спортивные секции. А ведь в Измаиле только в Дунайском пароходстве работает большой отряд радиоспециалистов. Есть они также на радиовещании и телевидении, среди связистов, на некоторых предприятиях. Эти радиоспециалисты могли бы помочь открыть самодеятельные радиоклубы, коллективные радиостанции и радиокружки не только у себя, но и во многих других первичных организациях ДОСААФ. Опыт многих городов показывает, что предприятия и учреждения, их партийные, профсоюзные и комсомольские организации охотно помогают радиолюбителям, выделяют им помещения и средства. Дело, очевидно, в плохой организации радиолюбительской работы, в отсутствии инициативы со стороны Измаильского горкома ДОСААФ.

Характерен в этом отношении пример Измаильской городской станции юных техников. Директор СЮТ показал отлично оборудованные комнаты радиокружка и кружка радиоэлектроники, очень интересный музей моделей (в том числе и радиоуправляемых), сделанных ребятами, полученные ими дипломы ВДНХ и другие награды. Но он с горечью показал мне также... вывеску с позывным УКВ радиостанции и пояснил:

— Пришлось аппаратуру станции сложить в кладовую. Большой энтузиаст возглавлял у нас это дело, но, к сожалению, его уже нет в живых. И вот прошло больше года, как через горком ДОСААФ послали документы на оформление нового начальника радиостанции: по сию пору никакого ответа... А у нас тесно, радиостанция бесполезно место занимала, вот и решили убрать ее.

Если раньше горком ДОСААФ хоть чем-то помогал нам, то в последние годы — помощи никакой. Где уж нам школам города оказывать помощь в организации радиокружков, если сами, как говорится, еле перебиваемся. Кстати сказать, раньше в двух наших школах были радиокружки. Теперь они распались. Вот и получается, что школьники, интересующиеся радиотехникой, со всего города стараются попасть к нам. А мы можем принять лишь небольшую часть желающих...

На СЮТ я тоже услышал немало жалоб на недостатки, но здесь их преодолевают и дело спорится.

Известно, что проведение любой массовой работы невозможно без широкого участия общественности. Поэтому я задал тов. Жукову вопрос о том, есть ли у горкома ДОСААФ радиолюбительский актив, много ли в городе радиолюбителей? Он достал тетрадь и назвал фамилии... пяти радиолюбителей, имеющих свои позывные, и трех, оформляющих разрешения на открытие радиостанций. Восемь радиолюбителей на весь город, в котором так много молодежи!

Все же решили пригласить радиолюбителей в горком ДОСААФ, чтобы узнать их мнение по вопросам, затронутым в письме в редакцию, которые их не могут не волновать. На это собрание пришло 11 человек: кроме восьми приглашенных явились три бывших радиохулигана. Собрание прошло бурно. Факты, приведенные в письме, и здесь были признаны правильными. К. Н. Жукову пришлось услышать немало справедливых упреков. Горячо доказывали радиолюбители, что коллективная радиостанция клуба и в существующих условиях могла бы работать, что тогда они имели бы возможность собираться для обмена опытом, проверять свою аппаратуру и т. д. Говорили и о том, что уже длительное время даже QSL-карточек никто получить не может, что каждый вынужден изготовлять их кустарно и т. п. Споров на собрании было много, а вот о главном — о причинах, по которым радиолюбительское движение в Измаиле не только не развивается, а, наоборот, замирает, к сожалению, говорилось мало.

А причина эта, на наш взгляд, заключается в том, что горком ДОСААФ увлекшись «коммерческой» стороной своей деятельности, полностью устранился от выполнения задач по развитию радиолюбительства и радиоспорта.

Надо надеяться, что теперь, когда о сигнале бедствия, поданном радиолюбителями Измаила, станет известно Одесскому областному комитету ДОСААФ, положение там изменится, необходимые меры будут приняты.

Е. ИВАНИЦКИЙ,
спец. корр. «Радио».

Измаил — Москва

Наш комментарий

Неработающие магнитофоны

Уважаемая редакция! Пишет вам давнишний читатель журнала «Радио», радиолюбитель из г. Горького Р. В. Коневалов. По профессии я врач, кандидат медицинских наук, работаю ассистентом кафедры Горьковского медицинского института. Посылая вам это письмо, хочу поделиться историей моей неудачной покупки портативного магнитофона «Комета-206». Думаю, что опубликование письма в журнале было бы полезно для тех, кто выпускает подобную «продукцию», и главное — для тех, кто еще собирается купить этот, с позволения сказать, магнитофон.

Приобрести портативный магнитофон было моей давнишней мечтой. Об удобствах и преимуществах таких магнитофонов говорить не приходится. И вот мне удалось наконец осуществить свою мечту — я стал обладателем «Кометы-206». Радости в нашей семье по этому поводу было много, но длилась она всего 2—3 дня. Затем в магнитофоне одна за другой стали выявляться неисправности. Началось «хождение по мукам», то есть по гарантийным и другим мастерским, по магазинам. После трех месяцев мытарств мне удалось добиться замены магнитофона. Однако вскоре выяснилось, что «новый» экземпляр ничем не лучше «старого». Тогда я отнес его в комиссионный магазин и, потеряв при этом определенную сумму денег, избавился от того, о чем так мечтал. О своих «моральных потерях» я уже не говорю.

Какие же дефекты в этом магнитофоне? С самого начала оказалось трудным делом переключать в нем режимы работы. Чтобы вдавить клавиши переключателя внутрь, требовалось применить большую силу, для чего необходимо было прочно удерживать магнитофон другой рукой.

Кассеты с магнитной лентой, даже приданные к магнитофону (как говорится, «свои, родные»), трутся о его панель или крышку, что замедляет их скорость и ухудшает качество звучания при воспроизведении звука. Перемена положения магнитофона (а ведь он «переносный») тоже вызывает замедление движения ленты, ухудшение звука, а иногда и полную остановку. При перематывании ленты с одной кассеты на другую движение ленты также нередко прекращается и приходится мотору «помогать», вращая кассету пальцем. Очень слаба и подмотка на правую кассету.

При работе магнитофона все время слышен шум мотора и резиновых ремешков (идущих от него к подкассетникам), трущихся обо что-то иногда даже со свистом. При воспроизведении звука с большой громкостью свистеть начинает и динамик. Прижимной ролик очень слабо прижимает ленту к ведущему валу, отчего звук «плавает». А если вы поставите этот «походный» магнитофон на бок или перевернете его, появляются различные посторонние шумы, сразу же искажается звук, может произойти и остановка движения ленты. Мало толка от регулятора тембра, так как он вызывает лишь шипение.

Когда вы в домашних условиях пользуетесь приставкой (блоком питания) от сети, то соприкосновение этого блока с чем-либо железным может вызвать короткое замыкание или появление искры. Однако в инструкции об этом ничего не сказано, а зря!

Чаша моего терпения переполнилась, когда вышла из строя записывающая и воспроизводящая головка, после замены которой я и отнес свой магнитофон в комиссионный магазин.

Почему же у этих маленьких магнитофонов так много недостатков? Ответ на этот вопрос хотелось бы получить от завода точного (!) машиностроения (г. Новосибирск), который их выпускает. Ведь цена такому магнитофону немалая — 180 рублей!

* * *

От редакции. Ознакомление с письмом тов. Коневалова вызывало естественный вопрос: может быть ему просто «не повезло», может быть это случай единичный? Поэтому редакция обратилась с просьбой высказать свое мнение о магнитофоне «Комета-206» специалистов Министерства бытового обслуживания РСФСР, мастерские которого производят гарантийный ремонт магнитофонов, и Министерства торговли РСФСР, осуществляющего контроль за качеством продукции, выпускаемой промышленностью для населения. Помещаемые ниже ответы специалистов, к сожалению, как говорится, «комментариев не требуют».

А. С. Бачинский, старший инженер технического отдела Главного управления ремонта радиотелевизионной аппаратуры Министерства бытового обслуживания населения РСФСР:

«Вопрос о низкой эксплуатационной надежности транзисторных магнитофонов «Комета-206», выпускаемых новосибирским заводом точного машиностроения, возник с момента их появления в торговой сети.

Этот магнитофон, как и его «двойник» — «Лира-206», пользуются плохой репутацией не только среди купивших их, но особенно среди работников радиоремонтных мастерских. Ведь почти все без исключения магнитофоны указанных моделей за время гарантии попадают в ремонт, причем многие из них по нескольку раз.

Так, 690 гарантийным магнитофонам «Комета-206», поставленным в 1969 году на учет в радиоремонтных мастерских г. Москвы, было произведено около 1500 ремонтов, то есть в среднем свыше чем по два ремонта на каждый магнитофон. Отдельные магнитофоны ремонтируются по 3—4 и более раз. За тот же 1969 год радиомастерскими выдано 154 справки на замену магнитофонов «Комета-206». А это значит, что из каждых 100 таких гарантийных магнитофонов, поставленных на учет в радиомастерские, 25 было возвращено в магазины. В ряде областей РСФСР эта цифра еще выше.

Аналогичная (если не хуже) картина наблюдается и по магнитофонам «Лира-206». При этом необходимо учитывать, что многие из этих магнитофонов, кроме того, проходят еще и так называемый предторговый ремонт в магазинах (до их продажи).

Массовое поступление магнитофонов «Комета-206» и «Лира-206» в ремонт объясняется в первую очередь низким качеством электродвигателей типа ДКМ-1 и ДКМ-1М, выпускаемых Новосибирским заводом. Вот примерное распределение отказов на 100 неисправностей этих магнитофонов (без учета регулировки лентопротяжного механизма и его узлов): электродвигатели (плохая работа центробежных регуляторов оборотов) — 80 и более отказов; клавишный переключатель (заедают или ломаются клавиши) — около 12; стирающие головки (обрывы катушек) — около 5; неправильные пайки, плохие контакты и другие дефекты — 3. Помимо указанных неисправностей, магнитофоны типа «Комета-206» имеют и ряд технологических недостатков, ухудшающих их эксплуатацию (механический шум при работе, трение кассет о фальшпанель и др.).

Если учесть, что с 1967 по 1969 год включительно только в РСФСР было продано около 80 000 штук таких магнитофонов, а в 1970 году их намечено продать примерно 50 000 штук, то можно представить, сколько огорчений они уже доставили поку-

(Окончание на стр. 25)



ТВОЙ ПУТЬ В ЭФИР

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

5. РАБОТА КОРОТКОВОЛНОВИКА-НАБЛЮДАТЕЛЯ

Добрый день, коллега! Сегодня мы поговорим о том, что составляет основную суть работы коротковолновика-наблюдателя, постараемся разобраться, что именно и как надо «наблюдать».

Первые попытки наблюдать за работой коротковолновиков между собой ты уже сделал. Но это были бессистемные, отрывочные наблюдения. Такие наблюдения принесут немного пользы и быстро надоедят. Прежде всего, коротковолновику-наблюдателю, ведущему регулярные наблюдения за эфиром, необходимо завести аппаратный журнал своей приемной радиостанции и заносить в этот журнал все результаты своих наблюдений. Форма журнала может быть любой, например, такой:

В первой графе (если ты примешь предложенную здесь форму журнала) следует записать дату наблюдения, во второй — частоту, на которой работала заинтересовавшая тебя станция. Очень хорошо, если твой приемник имеет точную градуировку. Если же ее нет, то стоит проградуировать его с помощью градуированного приемника. Можно также воспользоваться любым генератором сигналов (их, наверное, достаточно много в лаборатории радиоклуба) или кварцевым калибратором (в том числе и самодельным — таким, например, как описанный в «Радио», 1968, № 10, стр. 26). Научиться точно определять частоту, на которую настроен твой приемник, очень важно, чтобы впоследствии, когда ты станешь оператором передающей радиостанции, не «сойти с частоты» и не «совершить наезд» (помнишь, об этом у нас шла речь еще при первой встрече?).

АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИЕМНОЙ РАДИОСТАНЦИИ UA3-170-1

Дата	Частота, *Мгц*	Время, GMT	Позывной радиостанции	Позывной корреспондента	RST (RS)	Вид работы	Принятый текст	QSL			Примечание
								на диплом	отправлена	получена	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1.70	14.05	13.00	OK3R	—	599	CW	CQ dx	Москва	5.1.70	10.1.70	Сильный снег, QRN
	14.125	13.15—13.25	HC2OZ	UA3FT	56	SSB	QTH Guayaquil, op. Eduardo	S6K	5.1.70		



Форма аппаратного журнала может быть любой.

В третью графу вписывают время наблюдения, либо время начала и конца QSO, которое проводит наблюдаемая станция. Так как время в различных географических пунктах различно, основная масса коротковолновиков приняла в качестве международного гринвичское среднее время — GMT (сокращение английских слов Greenwich Mean Time). Им и удобнее всего пользоваться при заполнении журнала.

Часто при связях между советскими коротковолновиками применяется не GMT, а московское гражданское время — MSK. Оно опережает гринвичское на 3 часа (MSK=GMT+3). Радиолюбители некоторых европейских стран наряду с GMT иногда используют среднеевропейское время — MEZ (Mittel Europäische Zeit), опережающее GMT на 1 час (MEZ=GMT+1), коротковолновики США — различные «стандартные времена» (PST, MST, CST, EST и AST), отстающие от гринвичского.

В четвертую графу журнала вписывают позывной радиостанции, за которой ведется наблюдение, в пятую — позывной ее корреспондента. Наибольший интерес, естественно, вызывают редкие станции — DX, а также станции со специальными позывными. Кодовое выражение DX,



Для градуировки приемника можно воспользоваться калибратором, описанным в нашем журнале.

ранее обозначавшее просто дальнее расстояние, сейчас претерпело изменение: теперь под DX правильнее понимать станцию, которую можно редко встретить в эфире. Скажем, является ли для радиолюбителя-европейца DX любительская радиостанция США или Японии? Вряд ли, потому что позывные этих станций (если имеется прохождение радиоволн) буквально заполняют весь диапазон. И это — несмотря на дальнее расстояние (среднее расстояние от Москвы до США — 7500—9500, до Японии — 7500 *км*). А вот европейские станции Лихтенштейна, Люксембурга, Андорры и других государств-карликов — явные DX! Ведь



Время в различных географических пунктах различно.

услышать в эфире позывные этих стран в основном удается лишь тогда, когда их посещают какие-либо иностранные коротковолновики, проводящие там отпуск, либо специально организовавшие радиолюбительскую экспедицию, чтобы дать возможность коротковолновикам других стран установить QSO с редким корреспондентом. Вообще, появление в эфире позывного экспедиции обычно вызывает большое оживление — многие коротковолновики добиваются редкого QSO. Правда, операторы этих станций работают, как правило, быстро, оперативно, стараясь не терять лишнего времени, поэтому уследить за их работой иногда бывает нелегко.

Примерно такой же эффект, как и появление редкого DX, вызывает выход в эфир станции со специальным позывным. Послушай, например, как «тяжело» приходится в эфире Э. Т. Кренкелю (RAEM). Одновременно его «атакуют» до десятка различных станций. Провести наблюдение за работой станции со специальным позывным также чрезвычайно интересно.

Многие наблюдатели проводят не единичные наблюдения за разными станциями, а стараются проследить за работой одной и той же станции в разное время суток, на разных диапазонах. Такие наблюдения дают представление о характере изменения условий распространения радиоволн любительских диапазонов, что может иметь и практическую ценность.

Шестая графа журнала отведена для оценки качества принимаемого сигнала. Оценка телеграфного сигнала производится по системе RST (сокращение английских слов Readability — разбираемость, Strength — сила, Tone — тон), телефонного — по системе RS (то же, что и RST, но без оценки тона) или RSM (в этой системе добавляется оценка качества модуляции). Следует учесть, что оценка качества модуляции не применяется для SSB сигнала и не принята зарубежными коротковолновиками. Разбираемость оценивают по пятибалльной шкале, силу сигнала и качество тона — по девятибалльным шкалам. Для оценки качества модуляции применяется пятибалльная шкала.

Качество сигнала оценивают на слух (в соответствии с примерными данными шкал). Для оценки силы сигнала можно применять прибор (так называемый S-метр), обычно измеряющий напряжение АРУ приемника. В этом случае может оказаться, что сила сигнала превышает 9 баллов. Это превышение измеряют в децибелах (каждые 6 *дб* составляют увеличение силы сигнала на один балл), например, S9+20 *дб* или RST 599+40 *дб*.

К сожалению, исключительная вежливость коротковолновиков (о ней мы говорили в третьей беседе) приводит к постоянному завышению оценки тона корреспондента (а вдруг обидится?). Поэтому оценку ниже T8 в эфире почти не услышишь. Да и оценка T8 дается за тон, который по-настоящему-то следовало бы оценить как T3—T4,— грубый, хрипящий. Обычная же оценка тона — T9.

Иногда для более подробной характеристики тона дополнительно применяют кодовые выражения, например RST 579X, RST 558C и другие. Наиболее употребительные выражения также приведены ниже.

В седьмой графе аппаратного журнала указывают вид работы наблюдаемой станции (CW, AM, SSB), в восьмой — записывают принятый текст: город, в котором расположена радиостанция, имя оператора, сведения об аппаратуре и т. д.

Следующие три графы — девятая, десятая и одиннадцатая — отведены для отметок об обмене QSL-карточками. Здесь мы подошли к разговору о предмете, который, по мнению многих коротковолновиков, является одним из главных стимулов установления связи, проведения наблюдения. В первой беседе мы уже говорили о том, что QSL-карточка часто представляет собой красочную видовую открытку, рисунок. Некоторые такие карточки показаны на четвертой странице обложки журнала. Конечно, и сам факт получения такой карточки уже доставляет большое удовольствие (кто не любит получать письма, да еще с красивыми картинками?). Но главное значение QSL-карточки — это подтверждение факта установления связи или проведения наблюдения. Таким образом, QSL-карточка — это еще и документ, без которого в большинстве случаев невозможно подтвердить выполнение условий того или другого диплома, выдаваемого коротковолновику за определенные достижения. А первоначально QSL-карточка вообще использовалась для доказательства возможности распространения коротких волн на дальние расстояния.

Первая такая карточка-подтверждение приема была получена в нашей стране горьковским радиолюбителем Федором Алексеевичем Лбовым (ex R1FL), сигналы любительской коротковолновой радиостанции которого были приняты 15 января 1925 года на расстоянии 3500 *км* в Месопотамии (ныне Ирак). С тех пор число коротковолновиков резко возросло, колоссальных размеров достиг и QSL-обмен. Только в 1969 году советские коротковолновики отослали за границу 1287 тысяч карточек и получили 1154 тысяч.

Коротковолновики-операторы передающих станций обычно отсылают



Наблюдатели высылают свои QSL-карточки и получают ответные.

друг другу карточки после проведения связи. Обязательно подтверждать QSL-карточкой первую связь с новым корреспондентом. При повторных связях QSL высылают в том случае, если корреспондент просит об этом. Некоторые зарубежные коротковолновики (в основном, операторы редких станций) не высылают свою QSL до тех пор, пока не получат карточку от корреспондента, то есть, отвечают на присланную QSL. Коротковолновики-наблюдатели высылают свои QSL-карточки и получают ответные.

QSL-карточку можно изготовить типографским способом, предварительно утвердив эскиз в местном комитете или радиоклубе ДОСААФ, либо воспользоваться готовыми бланками, которые можно приобрести также в радиоклубе. Позывной на готовом бланке печатают типографским способом или проставляют с



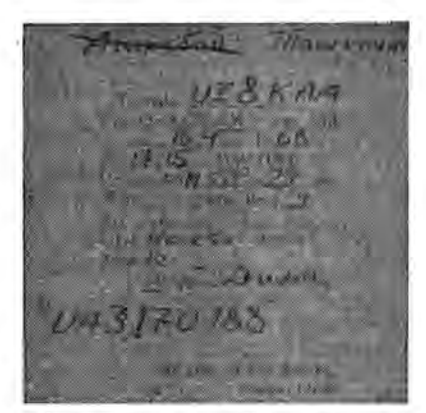
QSL-карточка наблюдателя, выполненная типографским способом.



Так можно проставить свой позывной на готовом бланке QSL-карточки с помощью резинового штампа.

помощью резинового штампа. Размер позывного должен быть не менее 10 *мм* высотой и 50 *мм* шириной. Позывной (так же, как и все другие надписи на QSL-карточке) пишут латинскими буквами. Образцы QSL-карточек наблюдателей показаны на фотографиях. А вот образец текста на карточке коротковолновика-наблюдателя:

To radio . . . .
Hrd ur sigs on . . . . .19 . .
At . . . . .MSK/GMT CW/AM/SSB
Ur sigs RST . . . RS . . on . .Mhz
Cld/Wkd . . . .
Rcvr . . . . . Ant. . . . .
QTH . . . . Region . . . .
73! Op . . . .
Pse QSL via P.O.Box 88,Moscow,USSR



А вот как не следует заполнять QSL-карточку.

После To radio (для радиостанции) вписывается позывной станции, которой адресуется карточка. Далее следует указать после слов Hrd ur sigs on (слышал Ваши сигналы) дату наблюдения, после At (в) — время MSK (для советских любителей) или GMT и вид колебаний, которым работала наблюдаемая станция — CW, AM или SSB (можно подчеркнуть нужное обозначение или зачеркнуть ненужные). После Ur sigs RST—RS. (Ваши сигналы RST — RS.) дается оценка сигнала по системе RST, если станция работала телеграфом, и по системе RS, если она работала телефоном. В графе on — Mhz (на — *Мгц*) указывается частота или, в крайнем случае, диапазон в *Мгц*. Далее следует указать, кого вызывала или с кем работала (позывной корреспондента) станция — Cld/Wkd (вызывали/работали), сообщить данные о применяемых приемнике (Rcvr) и антенне (Ant). В графах QTH указывают город, а в Region — условный номер области, в которой живет наблюдатель. И, наконец, после Op (оператор) наблюдатель ставит свою подпись.

Не следует забывать, что QSL-карточка является документом, поэтому все надписи должны быть выполнены четко, без помарок (от руки или на пишущей машинке с латинским шрифтом). Никакие исправления уже написанных слов не допускаются. Поэтому, если в какой-либо надписи допущена ошибка, следует заполнить новую карточку. Учти, что вписывать свой позывной от руки или на машинке нельзя — он обязательно должен быть отпечатан типографским способом или проставлен с помощью штампа.

Если QSL-карточка адресуется советскому коротковолновику, рядом с позывным станции следует указать его город. Требование это вызвано тем, что QSL-карточки внутри Союза рассылаются местными радиоклубами, в которых не всегда располагают списками позывных любительских радиостанций СССР и поэтому часто не могут по позывному определить, в какой город следует переслать карточку.

QSL-карточки для зарубежных радиолюбителей также следует сдать в местный радиоклуб ДОСААФ, который вышлет их в адрес QSL-бюро Центрального радиоклуба СССР, осуществляющего международный QSL-обмен.

Для облегчения дальнейшей обработки QSL-почты сдаваемые карточки надо разобрать: для советских коротковолновиков — по городам (областным радиоклубам), для зарубежных — по странам.

Некоторые операторы редких станций для ведения QSL-обмена привлекают так называемых QSL-менеджеров (QSL-manager). Эти менеджеры получают аппаратные журналы своих «клиентов» и рассылают за них QSL-карточки. Позывные своих менеджеров операторы станций обычно сообщают при связи. Если оператор станции, которому адресуется QSL-карточка, имеет такого менеджера, то его позывной следует указать, надписав вверху карточки: via W2CTN, via F5OJ и так далее.

Пересылка QSL-карточек как внутри Союза, так и заграничным коротковолновикам осуществляется для радиолюбителей СССР бесплатно.

Ответные QSL-карточки зарубежные коротковолновики высылают в адрес QSL-бюро Центрального радиоклуба СССР, которое затем рассылает их по адресам местных радиоклубов.

Итак, ты уже провел наблюдения за работой многих любительских коротковолновых станций, заполнил и отослал им твои QSL-карточки. Теперь надо терпеливо ждать ответа. После того, как ты начнешь получать ответные QSL, можно будет подумать и о получении различных радиолюбительских дипломов. Но об этом мы поговорим в следующий раз. 73!

ПРИМЕРНЫЕ ДАННЫЕ ШКАЛ

ШКАЛА R

1 — Неразборчиво, прием невозможен
2 — Едва разборчивы отдельные знаки (слова), прием невозможен
3 — Разборчиво с большим трудом (30—50%)
4 — Достаточно разборчиво (50—80%)
5 — Совершенно разборчиво (100%)

ШКАЛА S

1 — Едва слышно, прием невозможен
2 — Очень слабые сигналы, прием невозможен
3 — Очень слабые сигналы, прием с большим напряжением
4 — Слабые сигналы, прием с небольшим напряжением
5 — Удовлетворительные сигналы, прием почти без напряжения
6 — Хорошие сигналы, прием без напряжения
7 — Умеренно громкие сигналы
8 — Громкие сигналы
9 — Очень громкие сигналы

ШКАЛА T

1 — Очень грубый, шипящий тон
2 — Грубый тон, никаких следов музыкальности
3 — Хриплый, слегка музыкальный тон
4 — Тон средней музыкальности
5 — Журчащий музыкально-модулированный тон
6 — Музыкальный тон, заметная пульсация
7 — Музыкальный тон, небольшая пульсация
8 — Чистый музыкальный тон, едва заметная пульсация
9 — Чистейший музыкальный тон

ШКАЛА M

1 — Очень большие искажения, прием невозможен
2 — Большие искажения, прием с большим трудом
3 — Заметные искажения
4 — Небольшие искажения
5 — Искажения отсутствуют

КОДОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОНА

QRH — частота нестабильна
QRI — тон непостоянен
C (chirp) — «чирикающий» тон
CC или X (cristal control) — тон сигнала при кварцевой стабилизации
K (clicks) — имеются щелчки (при «жесткой» манипуляции)

ЛАЗЕРНАЯ СВЯЗЬ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Канд. тех. наук Р. КАЗАРЯН, инж. В. ТАТАРНИКОВ

Создание лазера — генератора оптического диапазона волн сразу же привлекло внимание специалистов, разрабатывающих средства связи.

Что же особенно ценного для связистов в этом крупнейшем открытии второй половины XX века?

Прежде всего, применение лазеров позволяет значительно увеличить емкость линий связи. О широкополосности оптических систем связи можно судить, например, по тому, что ширина практически используемой в них полосы спектра составляет $4{,}2 \cdot 10^{14}$ *гц*. Если радио и СВЧ-диапазон волн расширить до 45 *Ггц*, то и тогда эффективная ширина полосы оптических систем связи будет в 20 000 раз больше, чем суммарный спектр радио и СВЧ-диапазонов. В связи с бурным ростом потоков информации, развитием космонавтики и общим техническим прогрессом это обстоятельство приобретает решающее значение.

Лазерные передатчики, обладая высокой направленностью излучения, даже при малой мощности позволяют получать большой коэффициент усиления антенны при ее малых размерах. Например, для получения одного и того же уровня мощности в плоскости приемной антенны мощность СВЧ — передатчика должна быть в 10^6 раз больше мощности оптического квантового генератора, а диаметр антенны — в 30 раз больше.

В экспериментальных оптических линиях связи используются в основном газовые и полупроводниковые лазеры, способные работать в режиме непрерывной генерации. При этом удалось преодолеть расстояния от нескольких метров до сотен километров.

В Москве специалистами Центрального научно-исследовательского института связи была пущена в опытную эксплуатацию оптическая линия многоканальной телефонной связи между АТС АВ-9 и Г-6 с расстоянием между ними около 6 *км*. В этом эксперименте генератором электромагнитных колебаний служит гелий-неоновый лазер. Эта линия является одной из первых в мире, включенных в действующую телефонную сеть. Опыт эксплуатации ее дал обнадеживающие результаты.

При наличии больших преимуществ лазерные линии связи имеют пока еще и существенные недостатки. Одним из главных является зависимость надежности их работы от состояния атмосферы. При неблагоприятных метеорологических условиях возможны сильные затухания сигнала. Например, при дожде они достигают 30 *дб/км*, а при тумане и снегопаде даже превышают 80 *дб/км*. Вследствии влияния атмосферы и вибраций передатчика (особенно, если он расположен на подвижном объекте) луч как бы качается относительно антенны приемника, что приводит к колебаниям уровня сигнала. Поэтому приходится увеличивать размеры приемно-передающих антенн и применять ОКГ большей мощности, осуществлять автоматическую настройку луча.

Прогресс в области лазерной техники идет быстрыми темпами. Так, за период с 1962 года до настоящего времени мощность излучения гелий-неоновых лазеров возросла от единиц до 60—70 *мвт*. Освоены газовые лазеры на аргоне, работающие в сине-зеленой области спектра с мощностью до 5 *вт*. Разработаны газовые лазеры инфракрасного диапазона, излучающие энергию на длине волны 10,6 *мкм* с мощностью в сотни ватт. Этот тип лазеров рассматривается специалистами как особенно перспективный для целей связи, так как его излучение лежит в «окне прозрачности» атмосферы.

В настоящее время разработчики газовых лазеров добились серьезных успехов в обеспечении стабильности мощности и частоты излучения, большого срока службы и других параметров лазеров. Газоразрядные лазеры сегодня имеются для очень широкого спектра частот — от ультрафиолетового излучения (около 0,2 *мкм*) до субмиллиметрового диапазона (400 *мкм*) длин волн.

Все больше внимания привлекают к себе и твердотельные лазеры на кристаллах алюмоиттриевого граната. Уже сейчас они позволяют получать мощности непрерывного излучения до 10 *вт* при длине волны 1,06 *мкм*. Определенные достижения имеются и в совершенствовании полупроводниковых лазеров. Мощность этих приборов возросла от 0,1 до 10 *вт*.

Перечень основных типов лазеров, которые могут быть использованы для оптических линий связи, приведены в таблице.

Но появление мощных лазеров для различных длин волн еще не решает проблему создания лазерных линий связи. Оптический луч должен пройти еще сложную «обработку», прежде чем станет носителем информации. Промодулированный луч нужно направить и принять на другом конце линии, а принятый оптический сигнал преобразовать в электрический. Поэтому для всех этапов прохождения сигнала по оптической линии связи должны быть разработаны соответ-

ЛАЗЕРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ, И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип лазера	Длина волны (*мкм*)	Расходимость луча (угл. *мин*)	Мощность (*вт*)	К. П. Д. %
Аргоновый	0,4880 0,5145	1÷3,5	1÷5	0,1
Гелий-неоновый	0,6328 1,1523	1÷2,5	0,01÷0,5	0,01
На кристалле алюмоиттриевого граната	1,0648	10	5÷10	1,0
На кристалле арсенида галлия	0,8460	10÷1200	5÷10	10÷50
На углекислом газе	10,6	7	10÷200	10÷15

ствующие устройства. В настоящее время они уже имеются, но параметры некоторых из них еще не отвечают требованиям современной техники. В связи с этим предстоит еще большая работа по совершенствованию оптических модуляторов, фотоприемников, интерференционных фильтров и т. д.

Модуляция излучения газовых лазеров осуществляется, как правило, с помощью устройств, оптические характеристики которых изменяются в соответствии с напряженностью электрического поля. В оптических модуляторах используются ячейки Керра * и Поккельса, основанные на электрооптических эффектах в жидкости и кристаллах. Их применяют для фазовой и амплитудной модуляции излучения. Для частотной модуляции используются электроакустические эффекты. Принцип действия электрооптического модулятора на базе ячейки Поккельса показан на вкладке. В нем используется изменение плоскости поляризации светового луча, проходящего через кристалл, в зависимости от приложенного электрического поля. В оптических системах связи на полупроводниковых лазерах осуществляется внутренняя модуляция, то есть происходит она в самом лазере.

Несмотря на то, что расходимость излучения ОКГ (за исключением полупроводниковых) очень маленькая, в любой лазерной системе связи, как правило, имеются оптические устройства, выполняющие функции антенных систем передатчика и приемника. Обычно для этой цели применяются высококачественные короткофокусные линзовые объективы, «просветленные» на соответствующую длину волны.

Приемные устройства линий связи, как правило, снабжаются оптикой для того, чтобы собрать и сфокусировать на достаточно малой площадке фотоприемника энергию, посланную антенной передатчика. В качестве оптических приемных антенн могут быть использованы линзовые, зеркально-линзовые и зеркальные оптические системы. Диаметр приемных антенн обычно лежит в пределах от 5 до 50 *см*. Одна из возможных схем приемной антенны показана на рис. 1.

Одной из важнейших проблем при создании оптических систем является выделение нужного сигнала на приемном пункте из сопутствующих ему шумов или, как их называют, паразитных засветок. Для подавления излучения фона и уменьшения шума разработаны оптические интерференционные фильтры с шириной пропускания 10—20Å, что является большим достижением оптиков.

Для извлечения информации, содержащейся в лазерном пучке, необходимы приемники. Существуют приемники прямого детектирования, в которых принимаемый сигнал детектируется без предварительного его преобразования. Известны также приемники, в которых перед детектированием осуществляется преобразование несущей частоты — гетеродинирование. Ко всем разновидностям фотоприемников, используемых для регистрации лазерного излучения, предъявляются два основных требования — высокая пороговая чувствительность в необходимой области спектра и малая инерционность.

В настоящее время в большинстве экспериментальных оптических линий связи, основанных на использовании гелий-неоновых лазеров, применяются быстродействующие фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Они обладают высокой чувствительностью, практически бесшумовым внутренним усилением и просты в эксплуатации. Рабочая частота быстродействующих ФЭУ находится в пределах 100 ÷ 500 *Мгц*. Время нарастания импульса доведено до 0,5 ÷ 1,5 *нсек*.

Наиболее трудной задачей в настоящее время является создание эффективных приемников для инфракрасного излучения. Приемники для этой области спектра (10,6 *мкм*) пока еще не полностью удовлетворяют требованиям широкополосных линий связи. Необходимость их охлаждения до очень низких температур (4,2 ÷ 20° К) серьезно усложняет конструкцию этих приборов.

В качестве примера одной из действующих экспериментальных оптических линий связи рассмотрим линию, связывающую АТС Еревана

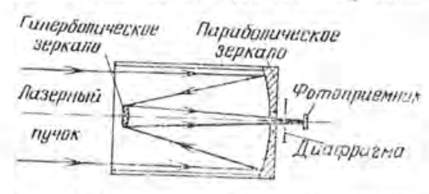
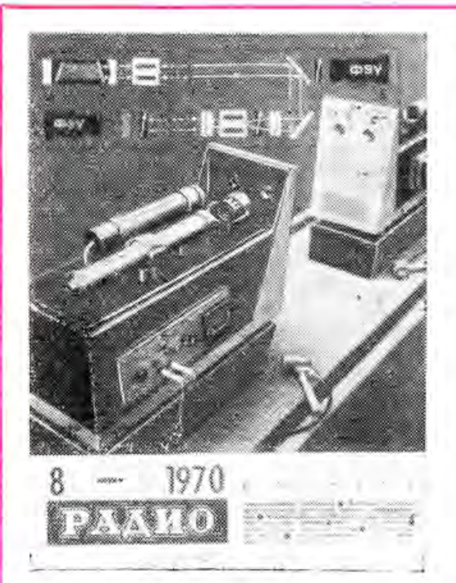


Рис. 1. Оптическая приемная антенна

*) Принцип работы ячейки Керра описан в журнале «Радио», № 8, 1966 г.

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



Одним из экспонатов 24-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ была лазерная линия связи. Авторы этой конструкции — радиолюбители из г. Риги — В. Истомин, А. Каменщик, С. Косяк и В. Матвеев. Рижане оригинально решили схему оптической линии. Для ведения дуплексной телефонной связи они использовали не два, как обычно, а один лазер.

Их система построена по следующей схеме. Луч лазера от оптического квантового генератора (ОКГ) станции А поступает на оптический модулятор (М), построенный по принципу ячейки Керра. Промодулированный луч направляется на станцию Б, где попадает на полупрозрачное зеркало, поставленное под углом к направлению излучения. Одна часть луча проходит через зеркало, другая — отражается. Первый луч далее поступает в анализатор, в котором осуществляется амплитудная модуляция светового потока, который затем детектируется фотоэлектронным умножителем (ФЭУ).

Второй луч поворачивается обратно зеркалом. Но прежде, чем снова превратиться в носитель информации, он должен быть «очищен» от модуляции, произведенной на станции А. Осуществляется это в поляризационном фильтре.

Остается вновь промодулировать луч в ячейке Керра, линзами сконцентрировать его в узкий пучок, и он понесет новое сообщение в пункт А. Здесь он поступает на фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), предварительно пройдя интерференционный фильтр. Он предназначен для выделения полезного сигнала на фоне помех, создаваемых посторонними источниками излучения.

Созданная рижанами система лазерной связи свидетельствует о том, какие сложные конструкции под силу радиолюбителям. Не случайно им был присужден второй приз выставки по разделу применения радиоэлектроники в науке и технике.

и удаленную от него на 25 *км* Бюраканскую астрофизическую обсерваторию (см. вкладку). Она имеет 24 телефонных канала. Приемопередающая аппаратура ее была спроектирована, изготовлена и налажена коллективом ученых и инженеров различных специальностей. Среди них есть связисты и физики, оптики, разработчики лазеров, специалисты, работающие в области создания модуляторов света и устройств автоматического регулирования.

Источником излучения в этой системе является гелий-неоновый лазер (1) с длиной волны 0,63 *мкм*. В низкочастотном оборудовании (2) происходит разделение приема и передачи по низкой частоте. Телефонные сигналы от абонентов попадают на низкочастотные импульсные модуляторы (3). В рассматриваемой системе применена импульсно-фазовая модуляция. Смысл ее заключается в том, что мгновенные значения сообщения преобразуются в изменение фазы посылаемых импульсов. Блок синхронизации (4) служит для разделения сигналов от различных абонентов по времени. Импульсы из низкочастотного блока подаются на оптический модулятор (5). В оптическом модуляторе ОЛМШ-100 используется ячейка Поккельса.

Для получения необходимого угла расходимости излучения на выходе передатчика имеется оптическая антенна (6) с оптическим визиром (7) для наведения антенны.

Высококачественная оптическая антенна уменьшает угол расходимости луча до 8′—10′.

Для компенсации колебаний пучка света, вызываемых атмосферными явлениями, которые в горных условиях могут быть весьма значительными, приемный и передающий пункты связаны системой автоматического регулирования, осуществляющей непрерывное наведение лазерного луча на приемную антенну.

Приемная антенна (8) выполнена в виде сферического зеркала диаметром 500 *мм*, которое собирает и концентрирует световую энергию на катоде ФЭУ в пятно размером 3 *мм*. Угол поля зрения приемной антенны в зависимости от установленной диафрагмы составляет 1′÷3′. Интерференционный фильтр (9) с полосой пропускания не более 30Å служит для подавления фоновой засветки.

В качестве фотоприемного устройства (10) использован фотоумножитель ФЭУ-51, преобразующий световую энергию в электрические сигналы. Усиленные фотоумножителем и широкополосным усилителем (11) сигналы поступают в аппаратуру уплотнения (12) и коммутируются по абонентам. Гелий-неоновый лазер, приемное устройство, аппаратура уплотнения и модуляционное устройство показаны на фото.

В целом приемо-передающее устройство экспериментальной линии связи Ереван — Бюракан является пока еще сложным оптико-механическим и электронным устройством. Исследования этой экспериментальной линии связи показали возможность улучшения ряда ее компонентов и уменьшения числа перерывов связи.

Разработчики лазерных линий связи непрестанно ищут пути увеличения их надежности. Как один из путей рассматривается возможность защитить световой луч от влияния атмосферы в световоде, представляющим собой трубу, внутри которой расположены стеклянные или газовые линзы. Световоды могут быть выполнены и на основе оптического волокна.

Световодные линии будут состоять из отдельных участков, соединенных регенеративными станциями. Они предназначаются для восстановления сигнала, который, проходя по световоду, будет терять мощность излучения и затухать. Причем длина одного участка зависит от потерь мощности излучения в нем. Так, если поглощение в световоде не будет превышать 2—3 *дб/км*, то длина регенеративного участка может доходить до 15—20 *км*. Один световод может заключать в себе до 100 тысяч телефонных каналов.

Световод, принципиальная схема которого показана на рис. 2, содержит линзы с фокусными расстояниями, равными половине расстояния между линзами. При расположении линз через интервалы примерно в 100 *м* потери могут быть доведены до 0,5 *дб/км*. Подобные световоды могут работать при плавных небольших изгибах трассы, причем допустимый радиус кривизны зависит от диаметра линз и интервалов между ними. Потери в системах с газовыми линзами значительно меньше. Однако в этом случае требуется дополнительная энергия для нагревания газа, необходима термоизоляция световода.

Изучаются возможности создания лазерных линий связи, работающих за пределами прямой видимости, на расстояниях свыше 100 *км*. Один из способов загоризонтной связи основан на отражении света неоднородностями тропосферы, облаками и т. д.

В настоящее время предложен целый ряд систем лазерной связи, находящихся на разных стадиях разработки и экпериментальной проверки. Проекты некоторых из них, разрабатываемые у нас в стране и за рубежом, представлены на вкладке.

Интересны сообщения, касающиеся этого вопроса и появляющиеся в иностранной печати. Например, об исследованиях распространения излу-

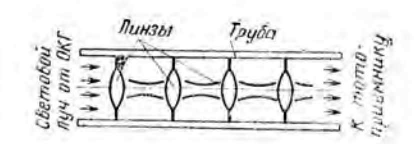


Рис. 2. Линзовый световод.

чения под водой. Произведена передача и детектирование сообщения под водой на волнах 4900, 5220 и 5650Å на расстоянии до 300 *м*. Ведутся эксперименты по осуществлению связи с помощью лазера между самолетом и подводной лодкой.

Предполагается заменить сложный кабельный фал, присоединяемый к космическому кораблю перед запуском, лазерными линиями передачи информации. Одной из зарубежных фирм изготовлена модель такой установки, в которой используются 8 лазерных диодов на арсениде галлия. Эта линия заменяет 112 проводов фала, включая две телефонные линии.

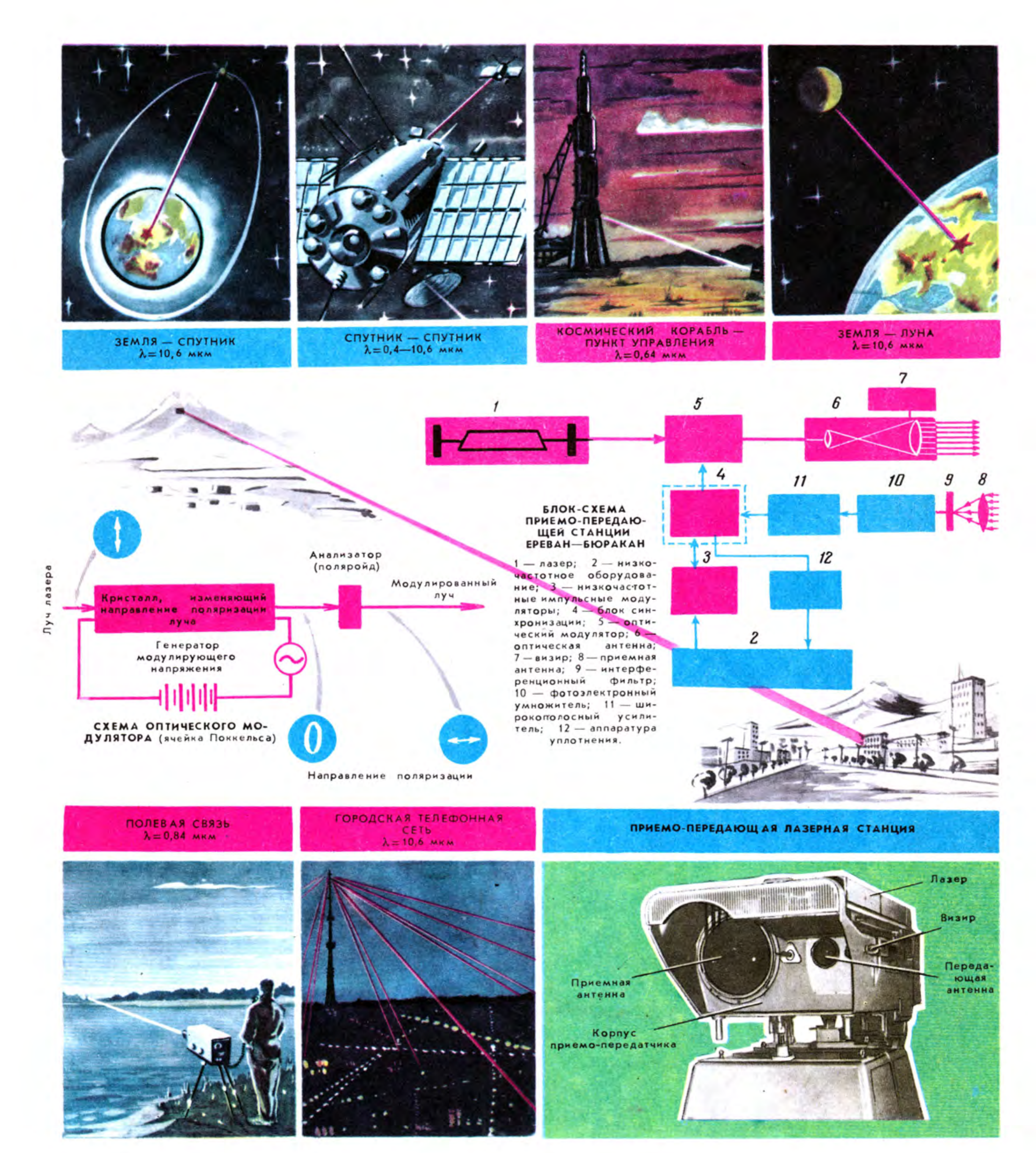
С 1964 года, по сообщениям иностранной печати, разрабатывается оптическая система для связи космического корабля с Землей через ионизированную оболочку, которая образуется вокруг корабля во время вхождения в земную атмосферу. На космическом корабле предполагается установить мощный газовый лазер.

Была испытана аппаратура для связи космонавта с наземными станциями. Бортовой передатчик весил 2,7 *кг*. Он содержал четыре лазера на арсениде галлия, телескоп для наведения на наземный лазерный маяк, устройство для модулирования излучения лазера речевым сигналом и никель-кадмиевую батарею. Передатчик работал в импульсном режиме (100 *имп/сек*). Импульсная мощность излучения — 16 *вт*, длина волны — 9000Å.

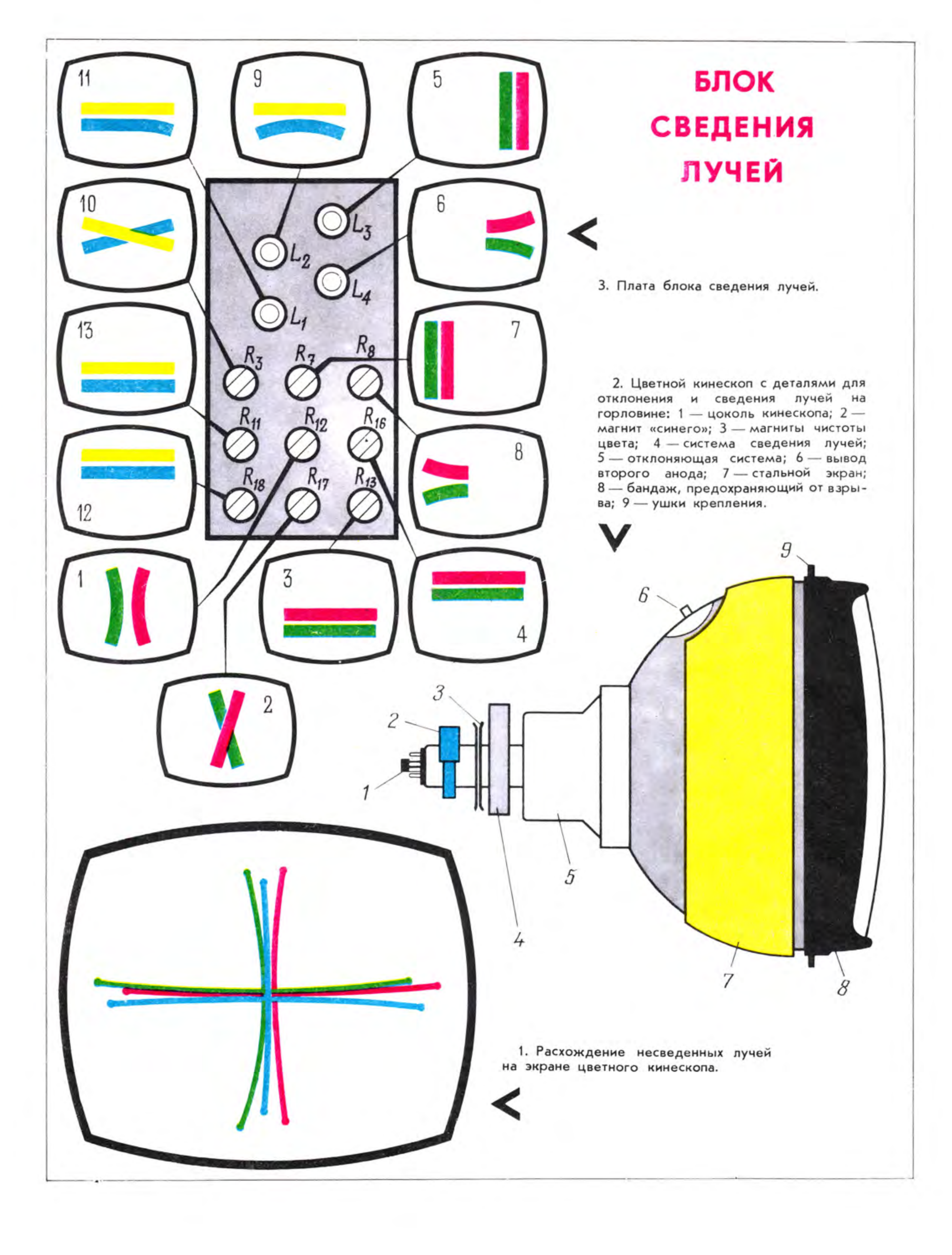
Разработано лазерное устройство, питаемое солнечной энергией, для связи между космическим кораблем, находящимся вблизи Марса, и Землей. Протяженность такой линии составляет 80 *млн. км*. В устройстве используется твердотельный лазер на алюмоиттриевом гранате. Предполагается исключить влияние атмосферы применением комбинированной радиотехнической и лазерной линии связи. На Земле устанавливается приемно-передающая аппаратура, на ИСЗ — ретрансляционная станция, связанная с Землей радиолинией, а с космическим объектом — лазерной линией связи.

Существуют и другие проекты оптических линий связи. Несомненно то, что усилия специалистов многих стран мира приведут к успехам в этой области и недалеко то время, когда разговор по лазерному лучу станет таким же привычным, как по проводной или радиолинии.




ЗЕМЛЯ — СПУТНИК
λ=10,6 мкм
СПУТНИК — СПУТНИК
λ=0,4—10,6 мкм
КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ — ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ
λ=0,64 мкм
ЗЕМЛЯ — ЛУНА
λ=10,6 мкм
1
5
6
7
4
11
10
9
8
3
12
2
БЛОК-СХЕМА ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩЕЙ СТАНЦИИ ЕРЕВАН—БЮРАКАН
1 — лазер; 2 — низкочастотное оборудование; 3 — низкочастотные импульсные модуляторы; 4 — блок синхронизации; 5 — оптический модулятор; 6 — оптическая антенна; 7 — визир; 8 — приемная антенна; 9 — интерференционный фильтр; 10 — фотоэлектронный умножитель; 11 — широкополосный усилитель; 12 — аппаратура уплотнения.
Луч лазера
Кристалл, изменяющий направление поляризации луча
Анализатор (поляройд)
Модулированный луч
Генератор модулирующего напряжения
СХЕМА ОПТИЧЕСКОГО МОДУЛЯТОРА (ячейка Поккельса)
Направление поляризации
ПОЛЕВАЯ СВЯЗЬ
λ=0,84 мкм
ГОРОДСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СЕТЬ
λ=10,6 мкм
ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩАЯ ЛАЗЕРНАЯ СТАНЦИЯ
Лазер
Визир
Передающая антенна
Приемная антенна
Корпус приемо-передатчика

БЛОК СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ



3. Плата блока сведения лучей.

2. Цветной кинескоп с деталями для отклонения и сведения лучей на горловине: 1 — цоколь кинескопа; 2 — магнит «синего»; 3 — магниты чистоты цвета; 4 — система сведения лучей; 5 — отклоняющая система; 6 — вывод второго анода; 7 — стальной экран; 8 — бандаж, предохраняющий от взрыва; 9 — ушки крепления.

1. Расхождение несведенных лучей на экране цветного кинескопа.

„РУБИН-401-1"

БЛОКИ СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ И ПИТАНИЯ

Инж. Я. ВИННИКОВ

Для получения цветного изображения хорошего качества на экране масочного кинескопа необходимо, чтобы все три электронных луча, излучаемых электронными пушками, одновременно проходили через одно и то же отверстие цветоделительной маски и попадали на определенные разноцветные люминофорные точки, образующие на экране кинескопа одну из многочисленных треугольников (триад). По ряду причин добиться этого, не принимая специальных мер, невозможно, и при отсутствии в телевизоре соответствующих устройств (плат и систем сведения лучей, магнитов «синего» и чистоты цвета) электронные лучи по мере отклонения их от центра экрана к его краям будут расходиться (см. рис. 1 на 1 странице вкладки).

Детально причины расхождения лучей и способы борьбы с этим явлением описаны в статьях А. Родина и А. Травина «Магнитное отклонение луча в цветных кинескопах» («Радио», 1968, № 3) и В. Прусова и А. Родина «Система сведения лучей» («Радио», 1968, № 4).

В телевизоре «Рубин 401-1» имеются все устройства для сведения лучей, перечисленные выше (рис. 2 на 1 странице вкладки). Система сведения лучей, а также магниты «синего» и чистоты цвета по своей конструкции ничем не отличаются от описанных в указанных статьях.

Схема блока сведения лучей, применяемая в телевизоре «Рубин 401-1», показана на рис. 1 (в тексте статьи). Этот блок очень мало отличается от изображенного на рис. 5 в статье В. Прусова и А. Родина «Система сведения лучей». Поэтому здесь будет освещена лишь методика сведения лучей, проводимого при каждой замене кинескопа или отклоняющей системы. Для сведения необходим генератор сетчатого поля, позволяющий получить на всей площади экрана кинескопа изображение белой решетки на черном фоне. Этот генератор в зависимости от выходного сопротивления подключают либо к антенному входу, либо ко входу видеоусилителя цветного телевизора. Наблюдение за сведением ведут визуально по изображению на экране кинескопа.

Сначала осуществляют статическое сведение, во время которого добиваются, чтобы перекрещивание горизонтальных и вертикальных линий решетки, находящееся в центре экрана, было чисто белым, без заметного окрашивания в любой цвет. Для этого передвигают отклоняющую систему по направляющим вдоль горловины кинескопа и поворачивают регулирующие постоянные магниты, находящиеся на системе сведения. Во время статического сведения все подстроечные элементы (движки потенциометров и сердечники катушек), расположенные на плате блока сведения, должны находиться в среднем положении. Точность статического сведения следует проверить по центральной точке испытательной таблицы 0249.

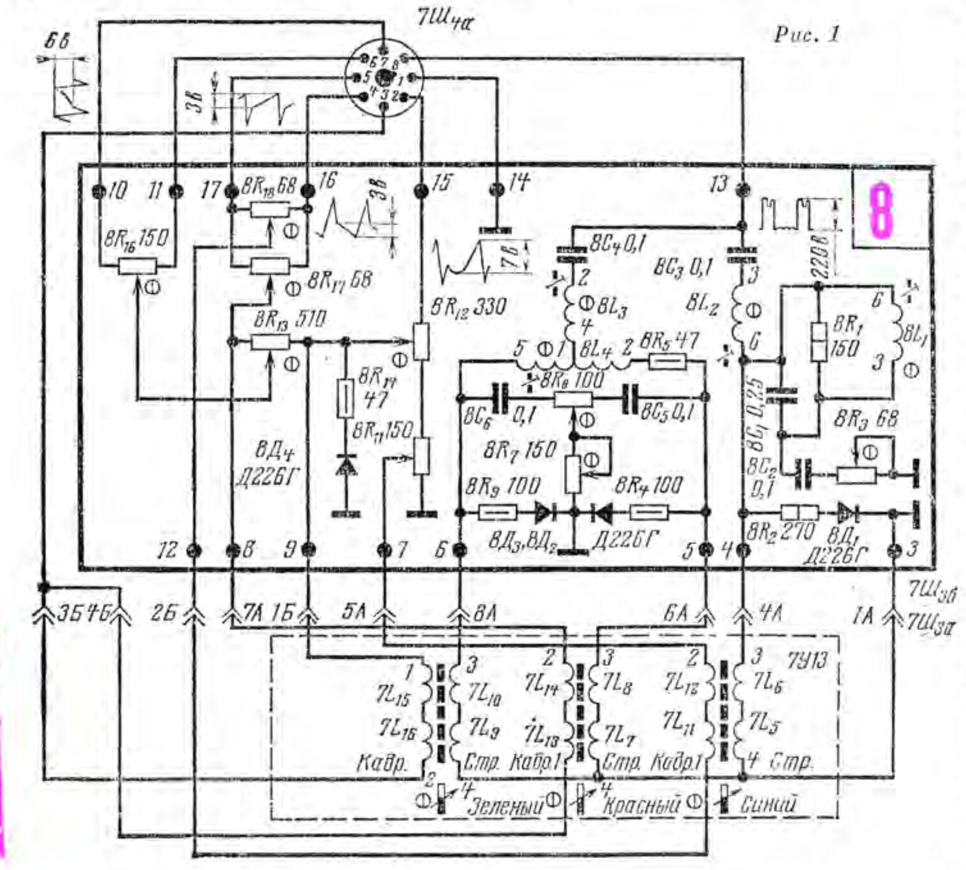


Рис. 1

Окончив статическое сведение, переходят к регулировке чистоты цвета по всему полю. Для этого замыкают на «землю» при помощи переключателей $7B_2$, $7B_3$ и $7B_4$ (см. схему в «Радио», 1970, № 6, стр. 26) два из трех выходов блока цветности, присоединенных к кинескопу. Тогда изображение сетчатого поля на экране кинескопа будет окрашено в какой-либо один основной цвет (красный, синий или зеленый), в зависимости от того, какие выходы блока цветности соединены с «землей». Поворачивая кольцевые магниты чистоты цвета на горловине кинескопа, а также вращая их один относительно другого, стараются получить на всей площади экрана решетку, окрашенную в чистый основной цвет без примеси каких-либо других цветов. Для достижения этого потребуется несколько сдвинуть отклоняющую систему от положения, найденного при статическом сведении. Регулировку чистоты производят в каждом основном цвете: красном, синем и зеленом.

При регулировке чистоты может быть нарушено статическое сведение. Поэтому его нужно проверить и в случае надобности подкорректировать. Операции по регулировке чистоты цвета и статическому све-

дению повторяют несколько раз, до тех пор, пока не будут получены хорошие результаты как в первом, так и во втором случае.

Далее переходят к динамическому сведению. Его производят при помощи регулировки подстроечных элементов, установленных на плате сведения (см. схему на рис. 1 в тексте), расположенной на левой боковой стенке телевизора, если смотреть со стороны экрана. Функциональное назначение каждой детали, последовательность регулировок указаны на внутренней стороне крышки, закрывающей отсек с регулировочными элементами (см. рис. 3 на 1 странице вкладки).

Перед началом работы по сведению нужно убедиться при помощи осциллографа, что форма импульсов, подводимых к плате через разъем $7Ш_{4а}$, соответствует изображенным на ее схеме.

Сначала сводят красные и зеленые вертикальные линии в центре экрана при помощи потенциометра $8R_{12}$, подключенного к катоду лампы $5Л_2$ выходного каскада кадровой развертки. Этот потенциометр меняет величину пилообразно-параболического напряжения, подводимого к последовательно соединенным кадровым «зеленым» и «красным» катушкам системы сведения. Так как на катоде лампы $5Л_2$ присутствует значительное постоянное напряжение, которое может сильно нарушить статическое сведение, то пилообразно-параболическое напряжение подается на плату через разделительный конденсатор $7C_{17}$ (см. схему развертывающих устройств в «Радио», 1970, № 7). В результате дополнительного интегрирования этого напряжения в кадровых катушках системы сведения по ним протекает параболический ток кадровой частоты с некоторой пилообразной составляющей. Из-за нее нижние части красных и зеленых вертикальных линий сводятся не одновременно с верхними, что приводит к некоторому перекосу этих линий относительно друг друга. Даже если парабола тока сведения будет симметричной, перекос все равно возникнет, так как отклоняющая система несимметрично разводит красные и зеленые вертикальные линии вверху и внизу.

Для компенсации такого перекоса служит потенциометр $8R_{17}$, который позволяет добавить к параболическому току пилообразную составляющую. Для этой цели потенциометр $8R_{17}$ подсоединен к дополнительной обмотке выходного трансформатора кадров $7Тр_5$ (выводы *4—5—6*) с заземленной средней точкой (см. «Радио», 1970, № 7). Если парабола тока сведения имеет вид, соответствующий характеру расхождения вертикальных линий, добавочный пилообразный ток не требуется, и движок потенциометра $8R_{17}$ будет стоять в среднем положении.

При замене отклоняющей системы может появиться резкая асимметрия расхождения поля красных и зеленых вертикальных линий сетчатого поля внизу и вверху экрана, приводящая к перекрещиванию их. Если это явление не удается устранить при помощи регулировки потенциометра $8R_{17}$, то провод, заземляющий вывод *5* обмотки трансформатора $7Тр_5$, необходимо перенести на выводы *4* или *6* этой обмотки в зависимости от направления перекрещивания. Когда перекрещивание вертикальных линий устранено, но их концы расходятся, необходимо проверить амплитуду пилообразно-параболического напряжения до и после конденсатора $7C_{17}$. Если до конденсатора она составляет при включенной плате сведения не менее 6—7 *в* (без импульсной части), а после конденсатора мала, то необходимо заменить конденсатор $7C_{17}$.

Иногда после сведения образуются заметные волнообразные искажения красных и зеленых вертикальных линий из-за несоответствия характера их расхождения форме тока сведения. В этом случае нужно подобрать сопротивление резистора $7R_{23}$, который совместно с конденсатором $7C_{18}$ образует корректирующую цепочку, улучшающую форму пилообразно-параболического напряжения.

Далее переходят к сведению красных и зеленых горизонтальных линий в верхней и нижней части экрана. Это приходится делать лишь тогда, когда в отдельных треугольниках расслоения красные и зеленые точки находятся не на одном уровне. Осуществляется сведение при помощи потенциометров $8R_{13}$ и $8R_{16}$, которые подключены к другой дополнительной обмотке трансформатора $7Тр_5$ (выводы *7—8—9*). Средняя точка этой обмотки (вывод *8*) присоединена к точке соединения «красной» и «зеленой» кадровых катушек системы сведения. Это позволяет перераспределить в них токи сведения в нужной пропорции.

Нулевое значение параболического тока сведения должно приходиться на середину кадрового периода. Для привязки этого значения к соответствующему моменту времени предназначена цепь $8R_{14}8Д_4$. Но так как идеальная привязка по ряду причин не может быть осуществлена, при динамическом сведении красных и зеленых горизонтальных линий в верхней и нижней частях экрана нарушается статическое сведение их в центре экрана. Чтобы устранить это, нужно, не добиваясь полного динамического сведения горизонтальных линий, лишь установить их как в верхней, так и в нижней частях экрана в одинаковом порядке (например, зеленая — красная) и на одинаковом расстоянии друг от друга, а затем снова сделать статическое сведение.

Наиболее точно можно свести красные и зеленые, как вертикальные, так и горизонтальные линии, когда изображение на экране телевизора имеет нормальный размер и наилучшую линейность.

На этом динамическое сведение красных и зеленых линий, осуществляемое через кадровые катушки системы сведения, заканчивают и переходят к сведению этих же линий через строчные катушки системы сведения. Предварительно сердечник симметрирующей катушки $7L_4$ (см. «Радио», 1970, № 7) устанавливают в среднее положение.

Параболический ток строчной частоты, необходимый для строчных катушек сведения, формируется из строчного импульса напряжения амплитудой 250 *в*, который подается с вывода *11* строчного трансформатора $7Тр_6$ на вывод *8* разъема $7Ш_{4б}$. Для того чтобы парабола тока сведения проходила через нулевое значение в середине строчного периода (что соответствует положению лучей в центре экрана кинескопа), в плате установлены цепи привязки $8Д_2$, $8R_4$, $8Д_3$, $8R_9$ и $8Д_1$, $8R_2$ в «красной», «зеленой» и «синей» цепях соответственно.

Сначала сводят красные и зеленые вертикальные и горизонтальные линии в правой части экрана, вращая соответственно сердечники катушек $8L_3$ и $8L_4$. Иногда индуктивность катушки $8L_3$ оказывается недостаточной даже при полностью введенном сердечнике. Тогда нужно ввести в катушку второй сердечник. Далее при помощи потенциометров $8R_7$ и $8R_8$ сводят такие же линии в левой части экрана (см. рис. 3 на 1 странице вкладки).

Возможно, что придется также подстраивать симметрирующую катушку $7L_4$. Это оказывается необходимым тогда, когда на каком-либо краю экрана (правом или левом) горизонтальные линии сетчатого поля разошлись настолько же, насколько и вертикальные (или даже более). В этом случае сначала уменьшают расхождение горизонталей сердечником катушки $7L_4$, и лишь затем регулируют указанные выше детали, находящиеся на плате сведения. Если красная или зеленая горизонтальные линии выгнуты, то нужно попробовать сначала поменять местами провода, присоединенные к выводам *5* и *6* платы сведения, а если это не поможет, то замкнуть накоротко резистор $8R_5$.

После статического и динамического сведения крас-

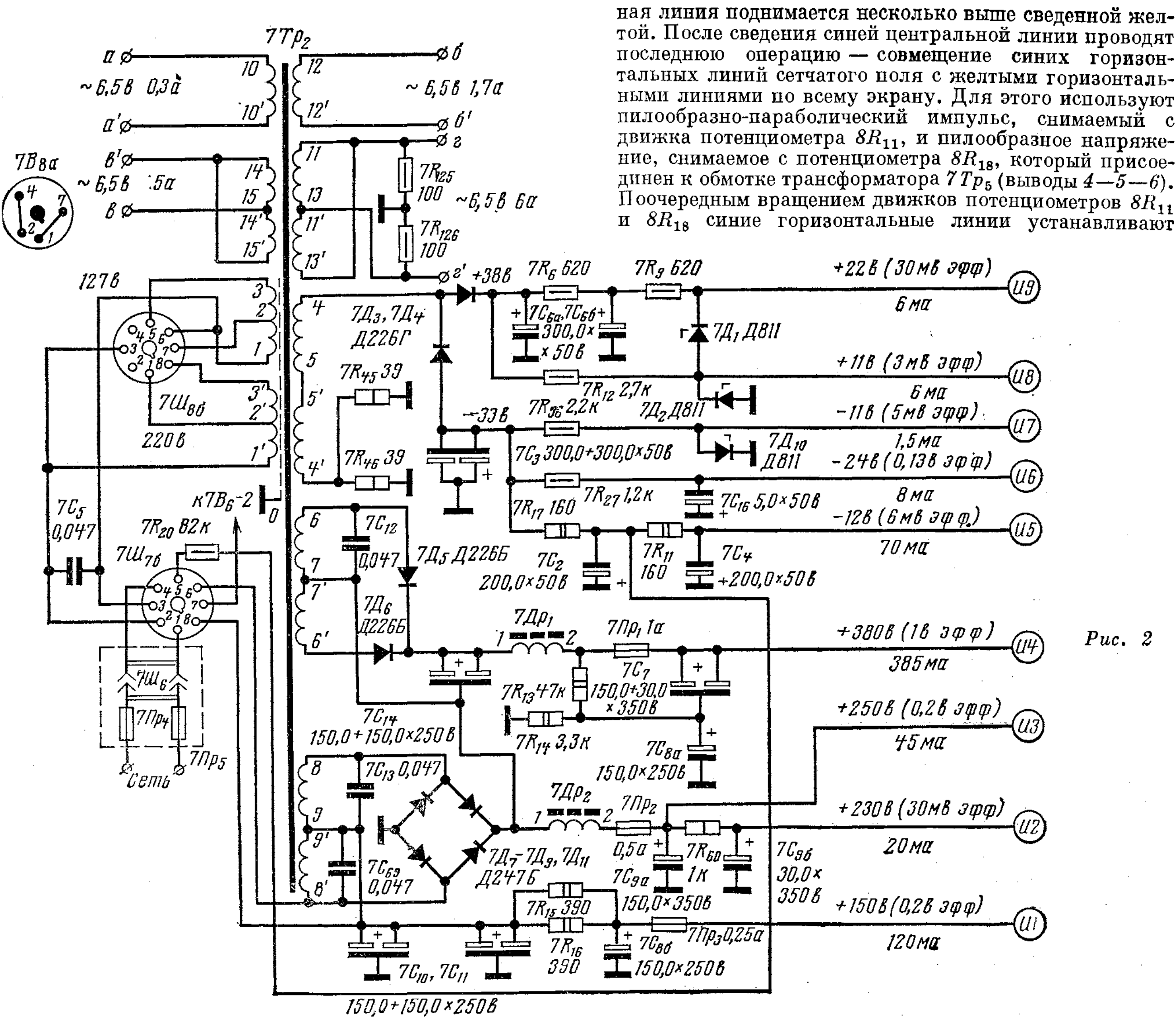


Рис. 2

ных и зеленых линий вместо них на сетчатом поле будут видны желтые линии. Когда они получены, приступают к сведению синих центральных горизонтальных линий сетчатого поля. Необходимо рассмотреть некоторые особенности в расположении и сведении их.

Как правило, синие горизонтальные линии у краев экрана сильно опущены вниз. Чтобы свести их, необходимо получить большой ток в «синих» строчных катушках системы сведения. Но с ростом в них тока увеличивается разница между синусоидальной формой тока сведения и параболической формой закона расхождения линий, что приводит к появлению волнообразных искажений на сведенных синих горизонтальных линиях, особенно с левой стороны экрана. Для компенсации этой волнистости на плате установлен дополнительный контур $8L_1 8C_1$. Таким образом сведение синих и желтых центральных горизонтальных линий осуществляют, регулируя катушку $8L_2$, потенциометр $8R_3$ и катушку $8L_1$. Что достигается при этих регулировках, видно из рис. 3 на 1 странице вкладки.

Из-за большого тока сведения синих линий нарушается статическое сведение лучей в центре экрана. Это выражается в том, что спрямленная синяя горизонтальная линия поднимается несколько выше сведенной желтой. После сведения синей центральной линии проводят последнюю операцию — совмещение синих горизонтальных линий сетчатого поля с желтыми горизонтальными линиями по всему экрану. Для этого используют пилообразно-параболический импульс, снимаемый с движка потенциометра $8R_{11}$, и пилообразное напряжение, снимаемое с потенциометра $8R_{18}$, который присоединен к обмотке трансформатора $7Tp_5$ (выводы 4—5—6). Поочередным вращением движков потенциометров $8R_{11}$ и $8R_{18}$ синие горизонтальные линии устанавливают сверху или внизу желтых горизонтальных линий на одном и том же расстоянии от них. Затем при помощи магнита «синего» все первые совмещают со вторыми. По окончании этой операции растр приобретает цвет, приближающийся к белому, с небольшими остаточными расхождениями в углах экрана. Если после совмещения желтых и синих горизонтальных линий чистота цвета немного ухудшится, нужно скорректировать положение отклоняющей системы на горловине кинескопа.

В таблице приведены намоточные данные катушек платы сведения.

Блок питания телевизора (см. схему на рис. 2 в тексте) обеспечивает получение следующих стабилизированных напряжений: +22 *в* для питания предварительных каскадов усилителя НЧ, +11 *в* — для питания усилителя ПЧ звукового сопровождения, — 11 *в*, используемого в плате цветности и для настройки гетеродина ПТК; нестабилизированных напряжений: —24 *в* — для симметричного триггера платы цветности и для задержки звука, —12 *в* — для запирания блока цветности и для питания усилителей прямого и задержан-

(Окончание на стр. 21)

За последнее время среди коротковолновиков все большее распространение находит идея использования отдельных узлов связных приемников в передающей части радиостанции. Несколько возможных вариантов построения таких устройств даны в статье Л. Яйленко «Трансиверные приставки к приемникам» («Радио», 1970, № 3). Описанию конкретной конструкции приставки к приемнику типа «КРОТ» посвящена статья Б. Степанова «Трансиверная приставка к «КРОТУ» («Радио», 1970, № 6).

Ниже мы предлагаем вниманию читателей еще одну статью на эту тему. Статья посвящена описанию конструкции трансиверной приставки к промышленному приемнику Р-250.

ТРАНСИВЕР НА БАЗЕ ПРИЕМНИКА Р-250

М. РАДЧЕНКОВ (UA3LM)

Входной сигнал в приемнике Р-250 (см. блок-схему на рис. 1) подвергается следующим частотным преобразованиям: в первом смесителе вычитанием из частоты принимаемого сигнала f_0 частоты кварцевого гетеродина $f_{г1}$ выделяется сигнал первой ПЧ $f_{пр1}$. Во втором смесителе вычитанием из частоты плавного гетеродина $f_{г2}$ частоты $f_{пр1}$ выделяется сигнал второй промежуточной частоты $f_{пр2}$, которая постоянна и равна 215 *кгц*.

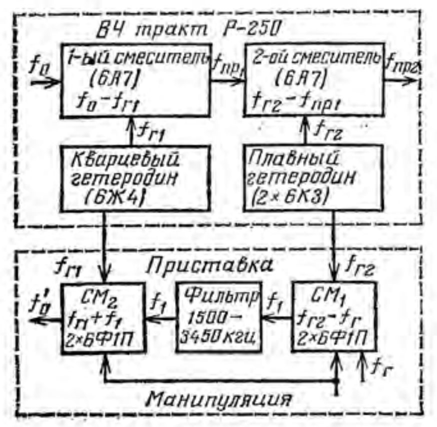


Рис. 1

В любительских диапазонах частоты преобразования имеют значения, указанные в таблице.

Диапазон 28,0—29,7 *Мгц* перекрывается с помощью поддиапазонов *XIII* и *XIV*. Однако в большинстве приемников эти поддиапазоны отсутствуют. Для того чтобы иметь возможность работать на 10-метровом диапазоне, можно перестроить контуры приемника на *XII* поддиапазоне, а в первом гетеродине применить

f_0, *кгц*	3500—3650	7000—7100	14000—14350	21000—21450
Поддиапазон	*II*	*III*	*VII*	*X*
$f_{г1}$, *кгц*	1980	4000	12000	18000
$f_{пр1}$, *кгц*	1520—1670	3000—3100	2000—2350	3000—3450
$f_{г2}$, *кгц*	1735—1885	3215—3315	2215—2565	3215—3665

кварц на частоту 26,5 *Мгц* (либо кварцы кратных частот 8833, 6625 *кгц* с умножением на 3 или 4 соответственно). При этом первая ПЧ будет изменяться от 1500 до 3200 *кгц*.

В приставке производятся обратные преобразования частоты. В смесителе $СМ_1$ из частоты $f_{г2}$ приемника вычитается сигнал $f_г$ вспомогательного гетеродина (или SSB сигнал) частотой 215 *кгц*. Сигнал f_1 разностной частоты (она равна частоте сигнала $f_{пр1}$ приемника) через перестраиваемый фильтр подается на смеситель $СМ_2$, к нему же подводится сигнал кварцевого гетеродина приемника. В анодной цепи смесителя $СМ_2$ выделяется сигнал f_0' суммарной частоты, точно совпадающей с частотой принимаемого сигнала в том случае, если ручка подстройки частоты телеграфного гетеродина находится в нулевом положении. При работе телеграфом ручку телеграфного гетеродина обычно устанавливают в положении ± 1 *кгц*, а приемник по слуху настраивают на биения той же частоты. В этом случае перестройка всей радиостанции осуществляется только ручкой настройки приемника.

В анодную цепь смесителя $СМ_1$ обязательно нужно включить перестраиваемый фильтр. Применить неперестраиваемый фильтр с полосой пропускания 1500—3450 *кгц* нельзя, так как при смешивании частот сигналов $f_{г2}$ и $f_г$ в полосе прозрачности фильтра окажутся комбинационные составляющие, а также частота гетеродина $f_{г2}$. Полоса пропускания фильтра должна быть не более $f_{пр2}$, т. е. 215 *кгц*.

На рис. 2 приведена схема приставки, в которой применен двухзвенный *LC* фильтр $L_1C_2C_3C_4C_5L_2C_8C_9C_{10}$ с емкостной связью между звеньями. Этот фильтр в совокупности с балансным смесителем на лампах $Л_1$, $Л_2$ обеспечивает достаточное ослабление комбинационных помех. Фильтр необходимо перестраивать при смене диапазона или при переходе с CW участка диапазона на SSB участок.

На рис. 3 приведена схема, позволяющая использовать в качестве перестраиваемого фильтра тракт 1-й ПЧ приемника. В цепи управляющей сетки лампы 6К3 (усилителя 1-й ПЧ) и сигнальной сетки 6А7 (2-го смесителя) приемника включают малогабаритные реле $Р_1$ и $Р_2$ (типа РСМ-2, РЭС-9, РЭС-10). При приеме контакты $Р_1^1$ через конденсатор *289* подключают к сетке лампы 6К3 анодный контур 1-го смесителя, а контакты $Р_2^1$ через конденсатор *319* подключают анодный контур усилителя ПЧ к сетке 2-го смесителя. При переходе

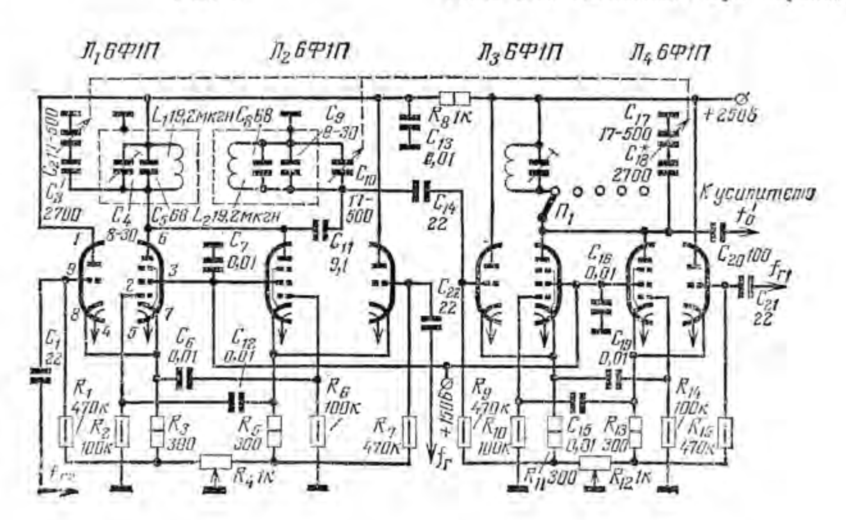


Рис. 2

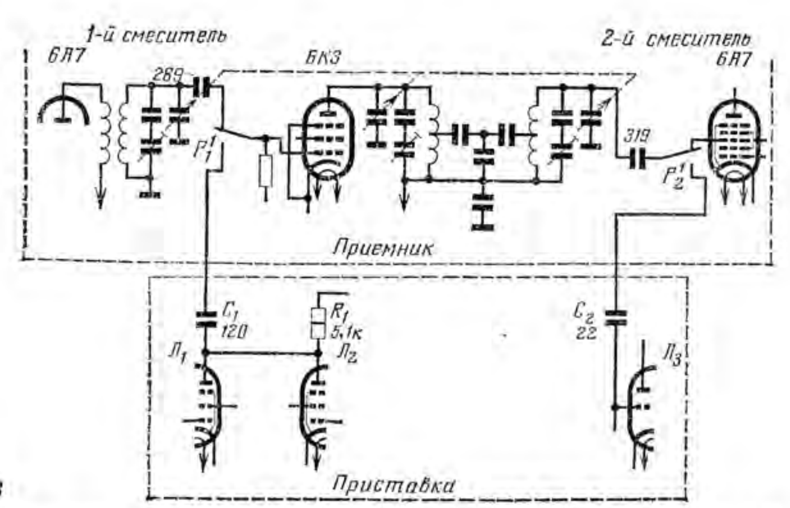


Рис. 3

на передачу контакты P_1^1 сетку лампы 6К3 подключают (через кабель) к анодам смесителя CM_1 приставки; контакты P_2^1 отключают фильтр ПЧ от 2-го смесителя приемника и подключают его к кабелю, по которому усиленная и отфильтрованная составляющая $f_{г2}-f_г$ подается на смеситель CM_2.

В анодную цепь смесителя CM_2 ($Л_3$, $Л_4$) включен контур на соответствующий диапазон (80, 40 , 20, 14, 10 *м*), напряжение с выхода CM_2 подается на усилитель. Одного каскада усиления после смесителя вполне достаточно для возбуждения лампы ГУ-50. Контуры смесителя CM_2 и конструкция усилителей не имеют особенностей, поэтому в данной статье не описываются.

Если SSB сигнал формируется на частоте 500 *кгц* (или какой-нибудь другой), то с помощью дополнительного гетеродина и смесителя его можно перенести на частоту 215 *кгц* и подать на сетку лампы $Л_2$. Изменяя частоту этого гетеродина, можно в некоторых пределах изменять частоту передатчика, не изменяя настройки приемника.

Сигналы гетеродинов приемника выводят (лучше всего через катодные повторители) с помощью двух коаксиальных кабелей, которые подключают к гетеродинным сеткам соответствующих смесителей приемника (штырьки 5 ламп 6А7).

С помощью электрического корректора приемника, выведенного на переднюю панель под шлиц, необходимо скорректировать частоту второго гетеродина, которая сдвинется на 1—2 *кгц* при подключении коаксиальных кабелей.

Налаживание возбудителя сводится к балансировке смесителей с помощью резисторов R_4 и R_{12} и к подбору уровней смешиваемых сигналов.

Манипуляцию целесообразно производить в цепи питания экранных сеток смесителей CM_1 и CM_2.

Описываемый возбудитель используется на радиостанции UK3LAC и показал себя очень удобным при работе в эфире.

г. Смоленск

„РУБИН-401-1"

(Окончание. Начало на стр. 17)

ного каналов в этом блоке, +380 *в* — для выходных каскадов цветности, выходных ламп яркостного канала, кадровой и строчной разверток; +230 *в* — для экранирующей сетки выходной лампы видеоусилителя и задающего мультивибратора строчной развертки, +250 *в* — для выходной лампы усилителя НЧ и анода пентодной части лампы усилителя цветоразностных сигналов $G-Y$, +150 *в* — для питания ламп ПТК, узла синхронизации и экранирующей сетки пентодной части лампы усилителя цветоразностных сигналов $G-Y$. Переменное напряжение 6,3 *в* для питания накальных цепей снимается с различных обмоток трансформатора $7Тр_2$: для стабилизирующего триода ГП-5 с обмотки, имеющей выводы *а — а'*; для кинескопа — с обмотки, имеющей выводы *б — б'*; для ламп каналов изображения, звукового сопровождения и блока цветности — с обмотки, имеющей выводы *в — в'*; для ламп развертки — с обмотки, имеющей выводы *г — г'*. В блоке питания применяется силовой трансформатор $7Тр_2$ типа ТС-360М с ленточным сердечником стержневого типа. Постоянные стабилизированные напряжения +22 *в*, +11 *в* и —11 *в*, а также нестабилизированные напряжения — 24 *в* и —12 *в* получают от двух однополупериодных выпрямителей на диодах $7Д_3$ и $7Д_4$, присоединенных к одной и той же обмотке трансформатора $7Тр_2$. Стабилизация осуществляется при помощи кремниевых стабилитронов $7Д_1$, $7Д_2$ и $7Д_{10}$. Постоянные напряжения +250, +230 и +150 *в* снимают с выпрямителя, собранного по мостовой схеме со средней точкой на диодах $7Д_8$— $7Д_9$, $7Д_{11}$.

Для получения напряжения +380 *в* источник +250 *в* соединяется последовательно с выпрямителем на +140 *в*, собранным по двухполупериодной схеме на диодах $7Д_5$ и $7Д_6$.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод; марка и диаметр, *мм*
$8L_1$	95	ПЭВ—2 0,33
$8L_2$	575	ПЭВ—2 0,23
$8L_3$	600	ПЭВ—2 0,21
$8L_4$	240+360	ПЭВ—2 0,23

Все катушки намотаны на каркасах диаметром 8 *мм* и длиной 14 *мм* внавал ($8L_4$ в двух секциях с расстоянием между ними 1—2 *мм*) и настраиваются сердечниками диаметром 4 *мм* и длиной 19 *мм* из феррита 2000НМ.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ РАДИСТОВ



Генератор (см. рисунок) собран на двух низкочастотных маломощных транзисторах по схеме мультивибратора и питается от одного элемента типа ФБС-0,25. Телефоны высокоомные. Дросселем $Др_1$ может служить первичная обмотка выходного трансформатора карманного приемника. Регулировка тона звука осуществляется переменным резистором R_1.

Если будут использованы низкоомные телефоны, то надобность в дросселе $Др_1$ отпадает.

Все детали генератора, включая и источник питания, можно смонтировать в подставке телефонного ключа.

Генератор обеспечивает громкое звучание трех телефонов, включаемых параллельно.

В. ЗАХАРОВ

г. Ленинград



Международные соревнования в сентябре

5—6			LZ DX Contest
5—6	00.00—24.00	GMT	LABRE Contest (PH)
12—13	00.00—24.00	»	LABRE Contest (CW)
12—13	00.00—24.00	»	WAE DX Contest (PH)
12—13	06.00—06.00	»	VU2/4S7 Contest (PH)
19—20	06.00—06.00	»	VU2/4S7 Contest (CW)
19—20	15.00—18.00	»	SAC (CW)
26—27	15.00—18.00	»	SAC (PH)

За возможными изменениями дат соревнований следите по выпускам «На любительских диапазонах» в газете «Советский патриот» и по QTC de UK3A.

Сентябрь до предела заполнен соревнованиями коротковолновиков. Они будут проходить каждую неделю и даже по два и три соревнования одновременно. Приняв участие в соревнованиях, нужно не позднее чем через две недели после их окончания выслать в Центральный радиоклуб СССР (Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88) отчет.

Напомним несколько общих правил, которые необходимо соблюдать при составлении отчетов о международных соревнованиях. Отчет всегда состоит из листов, на которых приводятся данные о проведенных QSO (дата, время, позывной, переданный и принятый контрольные номера, множитель, очки за QSO и т. д.), и обобщающего листа, на котором указываются название соревнований, дата их проведения, позывной, имя и фамилия участника, город и страна, подгруппа, в которой соревнуется участник (если это предусмотрено условиями состязаний), результаты по каждому диапазону (множитель, очки) и окончательный результат. Если отчет посылается только для контроля, то очки не подсчитываются, а делается пометка «CHECK LOG» («отчет для контроля»). Когда соревнования проводятся на нескольких диапазонах, отчет обычно составляют поддиапазонно (с одним обобщающим листом). На обобщающем листе пишется заявление о соблюдении условий лицензии и правил соревнования:

«THIS IS TO CERTIFY THAT IN THIS CONTEST I HAVE OPERATED MY TRANSMITTER WITHIN THE LIMITATIONS OF MY LICENSE AND OBSERVED FULLY THE RULES AND REGULATIONS OF THE CONTEST.»

(«Настоящим заявляю, что в этих соревнованиях я работал в пределах, разрешенных лицензией, и полностью соблюдал правила и положения этих соревнований»). Следует отметить, что очень часто отсутствие этого заявления в отчете является причиной дисквалификации участника.

Отчеты следует составлять на одной стороне стандартного листа. Все надписи делаются печатными буквами на английском языке. Во всех международных соревнованиях в отчете указывается всемирное (гринвичское) время (UT=GMT=MSK — 3 часа).

● Пользующиеся большой популярностью соревнования SAC (Scandinavian Activity Contest) проводятся национальными радиолюбительскими организациями Дании (EDR), Норвегии (NRRL), Финляндии (SRAL) и Швеции (SSA). Вызов в соревнованиях — «CQ SAC». Контрольные номера состоят из RST (RS) и порядкового номера QSO. За каждую связь дается 1 очко. Повторные QSO на одном диапазоне не разрешаются. Множителем является поддиапазонная сумма следующих префиксов: JW/JX, LA, OH, OH0, OX, OY, OZ, SK/SL/SM. Максимальный множитель на одном диапазоне — 8, на пяти — 40.

Группы соревнующихся: станции с одним оператором и станции с несколькими операторами. Коллективные станции могут соревноваться только во второй группе. Зачета по отдельным диапазонам нет. CW и PHONE туры являются отдельными соревнованиями. В отличие от других соревнований, отчет в SAC — Contest составляется независимо от диапазонов, в порядке проведения QSO.

● Соревнования LABRE Contest проводятся национальной радиолюбительской организацией Бразилии (LABRE). Контрольные номера в этих соревнованиях состоят из RST (RS) и номера QSO. Станции, расположенные вне Американского континента, получают за QSO с Северной и Южной Америкой 3 очка, за QSO с остальными территориями — 1 очко. За связи внутри своей территории (по списку диплома DXCC) очки не начисляются. Множителем является количество стран Северной и Южной Америки и районов Бразилии (PY1 — PY9). Окончательный результат получается умножением очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам. Участники соревнуются в двух группах: один оператор — один диапазон и один оператор — несколько диапазонов (не менее трех).

● Условия VU2/4S7 Contest опубликованы в «Радио», 8, 1969.

● Условия WAE DX Contest см. в «Радио», 7, 1969.

● Условия соревнований, организуемых Центральным радиоклубом Болгарии, LZ DX Contest будут опубликованы в выпуске «На любительских диапазонах» в газете «Советский патриот» и переданы радиостанцией UK3A.

ХРОНИКА

● Одесский коротковолновик Д. Слюсаренко (UT5RP), работая на диапазоне 14 *Мгц* SSB передатчиком с подводимой мощностью около 5 ватт (!) с лампой 6П15П в выходном каскаде, за 15 дней марта этого года провел интересные DX — QSO. Например, заслуживают внимания QRP-DX-связи с VR1L, YS1AG, HK5SL, CE1LB, ZL1AGO, W, K, OD5FV. От VR1L получено RS 43, от всех остальных DX — оценка громкости не ниже S — 5. Всего за этот период он установил QRP-QSO с 33 странами. UT5RP использует антенну типа GP.

● В Ивано-Франковской области начала работу первая SSB-станция — UT5ZR. Оператор Ю. Матросов использует передатчик мощностью 40 *вт* с ЭМФ, в выходном каскаде лампа ГУ-29. На 10-метровом диапазоне использует антенну GP, на остальных КВ-диапазонах — LW. Станция работает из города Коломыя.

● С острова Крит работает SSB станция SV0DD.

● С острова Макуори, являющегося отдельной территорией для диплома DXCC, до конца 1970 года будет работать AX0LD. Оператор станции Harold известен коротковолновикам как ZL3KV и ex-VR2EG. Сейчас он находится на острове в составе Австралийской национальной антарктической экспедиции. Остров Макуори расположен между Австралией и Антарктидой. QSL для AX0LD посылать через ZL2AFZ.

● 9L1RP будет активен в эфире из Сьерра-Леоне до конца этого года. Обычно он работает по субботам во второй половине дня на частоте 14 200 *кгц* SSB. QSL via GW3AX.

● В течение 1970 года югославские коротковолновики используют префикс YT, отмечая 25-летие освобождения страны от фашистских захватчиков.

● В Австралии принята новая система суффиксов позывных для территорий, имеющих префикс VK9 (AX9). Теперь первая буква после цифры обозначает определенную территорию. Например, VK9N — о. Норфолк.

● Индийский коротковолновик VU2NR, хорошо известный по своей экспедиции на Андаманские острова в 1965 году (VU2NRA), будет в течение года работать в эфире из Народной республики Южного Йемена. Это будет первая станция с новым префиксом 7O.

● Острова, принадлежащие Республике Маврикий, представляют четыре отдельные территории для диплома DXCC:

3B6 — Агалега (ex VQ8 ... A);

3B7 — Сент-Брандон (ex VQ8 ... B, группа о-ов Каргадос — Карахос);

3B8 — Маврикий (ex VQ8);

3B9 — Родригес (ex VQ8 ... R).

● С Сейшельских островов сейчас работают три любительские станции: VQ9B и VQ9V — CW и VQ9W — SSB. Все станции расположены на центральном острове архипелага — Маэ.

● В феврале — марте этого года радиолюбители Панамы (HP) пользовались префиксом HO.

● Новый префикс CQ стали использовать в Боливии (CP).

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

● В CQ WW WPX SSB Contest 1969 челябинская станция UA9KAA заняла 1-е место среди станций азиатского континента в категории «несколько операторов — один передатчик».

● В соревнования RAL DX Test, проведенных в октябре 1969 года Ливанской радиолюбительской ассоциацией (LARA), лучшие результаты среди «U» показали UA4PZ и UR2OV.

● Первые места по республикам СССР в PACC Contest 1969 заняли UB5KEF, UC2OC, UJ8AB, UL7KAA, UP2CT, UQ2KCR, UR2FU.

● Абсолютными победителями в соревнованиях «Миру — мир» («CQ — M») 1969 года стали: в CW туре — UA9DN (91 740 очков) и 4L3A (119 174 очка), в PHONE туре — UA9DN (38 577 очков) и UR2KAA (18 048 очков). В CW туре участвовало 1038 станций из 81 страны, в PHONE туре — 203 станции из 27 стран.

● В OK — DX — Contest 1968 приняли участие 602 станции из 44 стран 6 континентов. Первые десять мест среди коллективных и индивидуальных станций заняли:

LZ1KPG 184 975 очков	LZ1DZ 174 231 очков
UA4KKC 173 420 »	OZ4FF 157 920 »
4U1ITU 172 961 »	UA4QM 133 352 »
UB5KKA 121 004 »	UA1ZW 111 606 »
UA4KHW 116 028 »	HA8UD 99 186 »
UB5KAU 92 178 »	UB5LS 84 360 »
UT5KDP 83 951 »	SM5BNX 81 950 »
HA5KFZ 81 934 »	UT5HP 74 205 »
UB5KDS 74 358 »	G3ESF 65 025 »
UB5KKO 63 488 »	UW3EH 63 150 »

Среди организаторов соревнований первые места заняли OK3KAG — 147 668 очков и OK3BU — 141 240 очков.

● В CW и PHONE турах REF Contest 1969 приняли участие 1800 станций, из них 1 000 — из стран списка диплома DUF. Абсолютными победителями стали — в CW туре FO8BO (661 500 очков), в PHONE туре — 6W8DY (2 339 489 очков!). Среди стран, не входящих в список DUF, победили — в CW туре UB5MZ (146 520), в PHONE туре — UB5WE (210 884). UA1KBA заняла первое место среди станций с несколькими операторами в телеграфном туре с результатом 164 200 очков.

Материал подготовил Г. Бурба



ПРИЗЕРЫ ДИПЛОМА „ЮБИЛЕЙНЫЙ"

Федерация радиоспорта и Центральный радиоклуб СССР учредили диплом «Юбилейный» в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Для выполнения условий этого диплома необходимо установить двусторонние радиосвязи (наблюдения) с любительскими радиостанциями СССР, причем обязательно с 1, 2, 3, 4, 9, 0 районами, в которых находятся памятные места, где жил и работал В. И. Ленин.

Этот диплом вызвал большой интерес среди советских и зарубежных радиолюбителей. Сегодня уже известны имена первых обладателей диплома «Юбилейный». Диплом, на котором обозначен № 1, получил В. Труфанов (UV3WS) из Курска. Он провел 100 связей CW с советскими радиолюбителями в течение 1—2 января 1970 года. Виктор Дмитриевич Труфанов не так давно работает в эфире — с 1960 года, однако он уже получил 18 дипломов и выполнил норматив первого спортивного разряда.

Коллективная радиостанция Мурманского мореходного училища (UA1KUB) выполнила условия диплома в течение 1—3 января и получила диплом за № 4. Следующие дипломы за работу CW получили UA6KAE (г. Новосибирск), Г. Нехорошев (UW9WB) из Уфы, UA9KHL (г. Томск), В. Ловыгин (UW1LW) из Ленинграда, Н. Чуев (UB5WK) из Львова, Г. Гаркуша (UC2OC) из Гомеля.

За радиосвязи, проведенные телефоном, первым диплом «Юбилейный» получил А. Головин (UA9VH/JT1). Он сейчас находится в Монгольской Народной Республике. Условия диплома Головин выполнил за один день — 1 января 1970 года. Диплом № 2 получил радиолюбитель из Читы Г. Дятчин (UA0VZE) и № 3 В. Горин (UA0AN) из Красноярска.

За проведение радиосвязей на одной боковой полосе первые номера диплома (№ 2 и 3) «Юбилейный» присуждены советским коротковолновикам: В Велигорову (UA3HO) из г. Пушкино и С. Юрьеву (UA9XP) из г. Сосногорска (Коми АССР). В. Велигоров известный коротковолновик, мастер спорта, член сборной команды РСФСР по радиосвязи на УКВ.

За радиосвязи на диапазоне 144 *Мгц* два первых диплома «Юбилейный» получили свердловские радиолюбители: Г. Ведерников (UA9CKL) и М. Ведерникова (UA9CKV). Диплом № 3 выдан коллективной радиостанции Свердловска — UW9KDL.

Первыми обладателями диплома среди наблюдателей стали И. Камынин (UA6-096-70), Ю. Балтин (UA6-096-31) и А. Николаев (UA6-101-40). Игорь Камынин — один из самых юных радиолюбителей, получивших диплом «Юбилейный». Он является учащимся средней школы г. Грозного.

Не менее активно для получения этого диплома работали и зарубежные радиолюбители.

Клубная радиостанция Центрального радиоклуба МНР (JT1KAA) получила диплом № 2 за работу CW. JT1AG провел 25 радиосвязей SSB в течение 1 января 1970 года и получил диплом № 1. JT1AH — выполнил условия диплома телеграфом 4 января 1970 года. Ему присудили диплом № 3.

За один месяц — январь — выполнили условия диплома «Юбилейный» следующие зарубежные радиолюбители: LZ2IM (Болгария), YO8ME (Румыния), OK3KZD (Чехословакия), ON4CE (Бельгия), WB6IUH (США), DJ7VQ (ФРГ).

Среди получивших первые дипломы «Юбилейный» есть и представители «редких» стран. Радиолюбитель из Суринама — PZ1AV выполнил условия до 15 января, а коротковолновик из Замбии — 9J2RQ — до 7 февраля.

В. СВИРИДОВА

УКВ

«Аврора»

После замечательной «авроры» 8-го марта прошло три недели, прежде чем она снова появилась. Надо сказать, что прохождение было слабым, однако UR2BU работал 28 марта с SM3AKW, 29 марта с SM2AQT и 31 марта с OH3AZS, OH2NX и OH5NW. Серия слабых «аврор» продолжалась и в апреле, их наблюдал и UR2CQ.

Кстати, как выяснилось, аврора 8—9 марта была настолько сильна и распространилась так далеко к югу, что северное сияние было ясно видно даже в Актюбинске. В Западной Европе связи в эти дни были установлены на территории, пересекаемой 46 и 47 параллелью. Это значит, что связи через «аврору» в эту ночь могли быть проведены из любого пункта Европейской части СССР. К сожалению, работали лишь некоторые станции из Прибалтики.

Метеорная связь

Все еще мало используют наши ультракоротковолновики для проведения дальних связей на диапазоне 144 *Мгц* метеорное прохождение. Так как наибольший эффект приносят связи, осуществленные по предварительной договоренности, то привожу позывные зарубежных радиолюбителей, занимающихся метеорными связями: HG2RD, HG5AIR, LZ1AB, LZ1AG, SP2DX, SP5ASF, YO7VS, YO7KAJ, DM2BEL, DJ8PL, F8DO, F9FT.

Где? Что? Когда?

● Большой энтузиаст УКВ А. Батурин (UL7IAA) проживает в г. Актюбинске Казахской ССР. Несмотря на то, что за сотни километров вокруг Актюбинска нет ни одного ультракоротковолновика, Батурин построил прекрасную аппаратуру для диапазонов 144 и 432 *Мгц*. Теперь он ищет партнеров для связи. Если в окрестностях есть ультракоротковолновики, то обязательно свяжитесь с ним. Каждый вечер с 23.00 *мск* UL7IAA посылает в эфир CQ на 144 *Мгц*, днем же вызывает и слушает первые 10 минут каждого часа. Пока что никто ему не ответил...

● Другой такой же энтузиаст УКВ Ю. Антощенко (UA0ZU) живет на Камчатке в поселке Корф. У него также готова аппаратура на 144 *Мгц*. Однако и у него та же беда — нет корреспондентов. Но ведь наверняка как на Камчатке, так и в соседней Магаданской области есть радиолюбители, желающие начать работу на этом диапазоне. Итак, первый дальневосточник появился на 144 *Мгц*. Кто следующий?

● UR2CQ на диапазоне 432 *Мгц* провел связь с UQ2AO и теперь в таблице первенства СССР занимает второе место по этому диапазону. Он имел связи с UR, SM, OH, UQ. На первом месте по-прежнему UR2CB (UP, SM, OH, UQ, OH0).

● SV1AB интересуется дальними связями со странами Восточной Европы на диапазоне 144 *Мгц*. Чтобы облегчить обнаружение благоприятного прохождения на этом диапазоне, он применил передатчик на частоте 144,102 *Мгц* с автоматическим управлением, который ежедневно в течение двух часов дает сигнал «CQ de SV1AB» по следующей программе:

С 16.00 до 17.00 *мск* он посылает сигнал на север и с 17.00 до 17.10 *мск* слушает возможные ответные сигналы на 144,0—144,5 *Мгц*. Второй раз посылает сигнал опять к северу, с 23.00 до 24.00 *мск* и слушает с 00.00 до 00.10 *мск* на приведенных выше частотах. Если кому-либо удастся услышать его сигналы, то прошу прислать данные UR2BU. Возможно, что услышав сигналы SV1AB в летние месяцы, удастся обнаружить отражение радиоволн от спорадического слоя E. Автоматическая станция SV1AB будет работать до конца октября текущего года.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

НОВЫЕ ДИПЛОМЫ

Центральный радиоклуб ЧССР учредил диплом «OK — SSB», который выдается за двусторонние радиосвязи с различными радиостанциями Чехословакии, проведенные на SSB. Всего надо набрать 25 очков. За связь с каждой OK-станцией на диапазонах 14; 21 и 28 *Мгц* начисляется одно очко, на диапазонах 3,5 и 7 *Мгц* — два очка. За каждые последующие 25 очков выдаются наклейки.

* * *

Союз радиолюбителей Югославии учредил диплом «YU» (работал с югославскими радиолюбителями), который выдается за определенное количество QSO (наблюдений) с югославскими любительскими станциями в течение одного календарного года.

Для получения диплома необходимо провести с различными югославскими станциями, на любых любительских диапазонах и любыми видами работы (телеграф, телефон, SSB): радиоспортсменам Европы — 15 QSO; Азии, Африки и Северной Америки — 5 QSO.

В зачет принимаются QSO, проведенные с 1 января 1969 года. Заявки на диплом составляются на основании записей в аппаратном журнале. Список связей заполняется в алфавитном порядке и заверяется спортивной комиссией или радиоклубом.

Коротковолновик, выполнивший условия диплома три года подряд, имеет право на получение специального значка. Для этого в заявке необходимо указать номера дипломов и за какие годы они получены.

* * *

Радиоклуб DARC (ФРГ) выдает дипломы «WAE» и «EU-DX-D» наблюдателям по таким же условиям как и для коротковолновиков. Наблюдения для диплома «WAE» засчитываются с 1 июня 1964 года.

* * *

Норвежский диплом «WALA» также выдается наблюдателям. Условия те же, что и для коротковолников.

ПЕРЕДАТЧИКИ РАДИОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ



МОДУЛЯЦИЯ И МАНИПУЛЯЦИЯ

А. КИРЕЕВ, В. СУХАНОВ

Частотная модуляция в передатчике радиостанции Р-105Д

Частотной модуляцией (ЧМ) называют изменение частоты генератора передатчика (при постоянной амплитуде ВЧ колебаний) в соответствии с изменением амплитуды модулирующего напряжения. При увеличении амплитуды этого напряжения (положительный полупериод) частота увеличивается, а при уменьшении (отрицательный полупериод) — уменьшается, или наоборот — в зависимости от схемы модулятора. В отсутствие модуляции (режим несущей частоты) частота генератора постоянна.

Отклонение частоты генератора в одну или другую стороны ($f_0+\Delta f_m$ или $f_0-\Delta f_m$) называют девиацией. Изменение частоты модулирующего сигнала при постоянной его амплитуде влияет лишь на скорость качания частоты генератора, а отклонение частоты (девиация) при этом остается неизменным. Девиация частоты пропорциональна амплитуде модулирующего напряжения.

Частотную модуляцию оценивают индексом модуляции m_f, который определяют как отношение девиации частоты Δf_m к модулирующей частоте F, то есть $m_f=\dfrac{\Delta fm}{F}$.

В отличие от коэффициента модуляции при АМ, который зависит только от амплитуды модулирующего напряжения, индекс частотной модуляции зависит как от амплитуды, так и от частоты модулирующего напряжения. При частотной модуляции воздействие одной модулирующей частоты дает не две боковые частоты, а бесчисленное множество их, отстоящих друг от друга на частоту модуляции F. Амплитуды боковых частот по мере их удаления от центральной частоты (несущей) уменьшаются. При оценке ширины спектра учитывают только те боковые частоты, амплитуда которых превышает 2% от амплитуды несущей частоты (средней частоты спектра) без модуляции.

Ширина спектра ЧМ колебания зависит как от индекса, так и от частоты модуляции.

При модуляции сложным сигналом (например, полосой звуковых колебаний речи) число модулирующих частот возрастает и соответственно увеличивается число пар боковых частот. В зависимости от числа этих пар различают узкополосную и широкополосную частотные модуляции. Узкополосная частотная модуляция имеет ширину спектра, равную удвоенной ширине спектра амплитудной модуляции. Ее применяют в связных передатчиках и приемниках УКВ диапазона, от которых не требуется художественного воспроизведения речи.

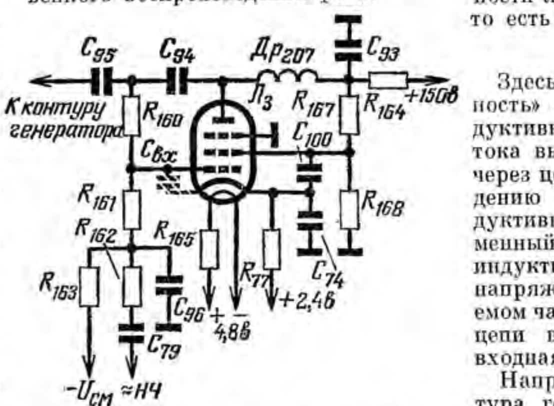


Рис. 6. Схема частотного модулятора передатчика радиостанции Р-105Д.

Усилитель мощности ЧМ передатчика работает в режиме максимальной мощности (в телеграфном режиме), поэтому мощность его при однотипных выходных лампах в 4 раза больше, чем при АМ. Амплитуда несущей частоты при ЧМ зависит от индекса модуляции и при модуляции всегда меньше, чем без модуляции. При АМ амплитуда несущей частоты постоянна и всегда больше амплитуды колебаний боковых частот, при $m=100\%$ половина мощности выходного каскада передатчика не используется приемником для воспроизведения переданного сигнала.

Схема модулятора радиостанции Р-105Д показана на рис. 6. Здесь лампа $Л_3$ (типа 4Ж1Л) выполняет роль частотного модулятора-преобразователя напряжения звуковой частоты, подводимого к ее управляющей сетке, в сопротивление индуктивного характера, изменяющееся в соответствии с амплитудой звукового напряжения. Это эквивалентное индуктивное сопротивление подключается к сеточному контуру $L_{206}C_{85}-C_{89}$ лампы $Л_{12}$ задающего генератора передатчика (см. рис. 1 статьи «Задающие генераторы» в «Радио», 1970, № 5), в результате чего изменение амплитуды напряжения звуковой частоты вызовет изменение частоты генератора. Отклонение частоты генератора пропорционально изменению эквивалентной индуктивности лампы частотного модулятора, то есть

$$\Delta f=\frac{\Delta L_{экв}}{2L}\cdot f_0.$$

Здесь «эквивалентная индуктивность» означает не физическую индуктивность катушки, а действие тока высокой частоты, проходящего через цепь RC, аналогичное прохождению через цепь с реальной индуктивностью. Как известно, переменный ток, проходя по катушке индуктивности, отстает по фазе от напряжения на 90°. В рассматриваемом частотном модуляторе роль этой цепи выполняют резистор R_{160} и входная емкость $C_{вх}$ лампы $Л_3$.

Напряжение высокой частоты контура генератора через конденсатор C_{95} приложено к цепи $R_{160}C_{вх}$, поэтому напряжение на управляющей сетке лампы $Л_3$ будет отставать по фазе относительно подведенного от контура на угол, близкий к 90°. В результате этого напряжение на анодной нагрузке модуляторной лампы (а нагрузкой ее является часть колебательного контура генератора) будет опережать на тот же угол ток, протекающий по цепи RC. Таким образом модуляторная лампа с цепью $R_{160}C_{вх}$ действует, как некоторая индуктивность.

Если теперь на управляющей сетке

Окончание. Начало см. «Радио», 1970, № 7

лампы изменять подводимое к ней напряжение внешнего источника, то будет изменяться крутизна ($S_{ср}$) характеристики лампы и ее эквивалентная индуктивность, так как

$$L_{экв} = \frac{R_{160} \cdot C_{нх}}{S_{ср}}$$

Для обеспечения симметричности изменения частоты генератора при подаче на управляющую сетку модуляторной лампы низкочастотного напряжения рабочую точку (р. т.) выбирают на середине модуляционной характеристики генератора, определяющей зависимость изменения частоты Δf от величины напряжения на модуляторной лампе (рис. 7).

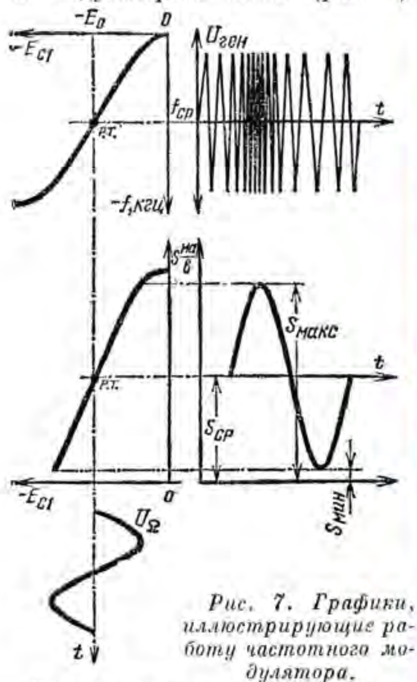


Рис. 7. Графики, иллюстрирующие работу частотного модулятора.

При увеличении низкочастотного напряжения на сетке лампы отклонение частоты увеличивается. Пределы увеличения отклонения частоты определяются модуляционной характеристикой генератора, которая в заданных пределах отклонения частоты должна быть линейна.

Так как отклонение (девиация) частоты генератора при помощи реактивной лампы пропорционально рабочей частоте генератора, то оно будет различным по диапазону. Для выравнивания девиации по диапазону в анодную цепь лампы модулятора включен дроссель $Др_{207}$, который вместе с выходной емкостью лампы создает контур, настроенный на частоту более низкую, чем наименьшая частота диапазона генератора. Такой контур позволяет увеличить высокочастотное напряжение на нагрузке реактивной лампы и тем самым увеличить управляемость модулятора на нижнем участке диапазона.

НЕРАБОТАЮЩИЕ МАГНИТОФОНЫ

(Окончание. Начало на стр. 10)

пателям. Из-за плохого качества этих магнитофонов работникам радиоремонтных мастерских приходится дополнительно затрачивать много труда, выслушивать справедливые претензии со стороны их владельцев. Ведь работники наших радиотелемастерских — основное звено, с кем владелец имеет непосредственный контакт.

Сейчас борьба за качество выпускаемой продукции является одним из основных критериев в работе промышленных предприятий. Поэтому приходится удивляться, что такая, мягко говоря, «сырая» продукция, как магнитофоны «Комета-206», до сих пор поступает на прилавки магазинов».

А. Т. Котов, старший инженер Главного управления госторгинспекции Министерства торговли РСФСР:

«Госторгинспекцией РСФСР осуществляется периодический контроль за качеством товаров, выпускаемых промышленностью республики, непосредственно на предприятиях, базах и в торговой сети. Качество магнитофонов «Комета-206» («Лира-206») проверялось на новосибирском заводе точного машиностроения. По результатам проверки на новосибирском заводе (в декабре 1967 года и марте 1968 года) был издан приказ по Министерству торговли РСФСР о временном прекращении приемки торговыми организациями указанных магнитофонов в связи с их неудовлетворительным качеством.

Несмотря на такие крайние меры, принятые Министерством торговли РСФСР, качество магнитофонов типа «Комета-206» хотя и несколько улучшилось, однако надежность их в эксплуатации и в настоящее время остается еще неудовлетворительной».

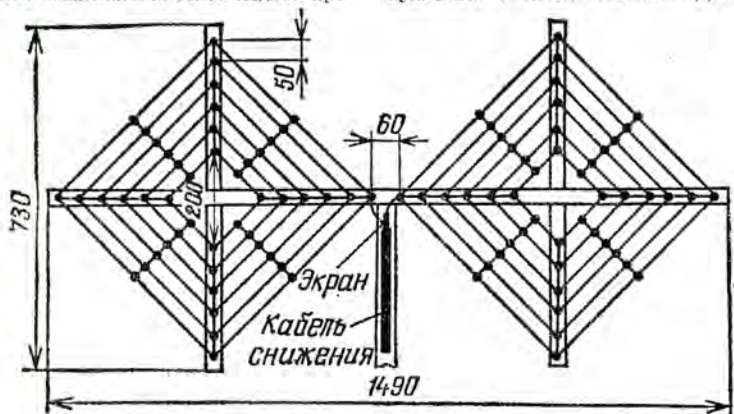
* * *

К сожалению, редакция не получила ответа по этому вопросу от специалистов Министерства радиопромышленности СССР. А жаль. Ведь это министерство является головной организацией по выпуску радиоаппаратуры.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ШИРОКОПОЛОСНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА

Антенна, изображенная на рисунке, хорошо работает на всех 12 телевизионных каналах. Квадраты ее рамок делают из антенного канатика или голой медной проволоки, которую растягивают на роликах, применяющихся при электропроводке. Ролики укреплены на деревянных рейках сечением 30×30 *мм*. Все квадраты соединены между собой также канатиком или проволокой в местах, указанных на рисунке. На нем не изображено симметрирующее *U*-колено, которое необходимо применять с такой антенной. Длина колена — 1900 *мм*. Оно соединяется с данной антенной так же, как с обычным полуволновым диполем.



г. Таганрог

А. БОБКОВ

МОСКОВСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СВЯЗИ ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ В АСПИРАНТУРУ ПО СЛЕДУЮЩИМ КАФЕДРАМ:

а) С отрывом от производства:

Автоматизация и механизация предприятий почтовой связи. Импульсная и вычислительная техника. Линии связи. Механизированная обработка экономической информации. Теория линейных электрических цепей. Химия, электротехнические материалы и конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Электропитание устройств связи.

б) С отрывом и без отрыва от производства:

Автоматическая электросвязь. Многоканальная электросвязь. Организация и планирование предприятий связи. Передача дискретной информации и телеграфия. Радиовещание и электроакустика. Радиопередающие устройства. Радиоприемные устройства. Радиорелейные линии и системы связи. Радиотехнические системы. Телевидение. Теория передачи сигналов и нелинейных электрических цепей. Техническая электродинамика и антенны. Электронные и квантовые приборы. Экономика связи.

Условия приема общие. Заявления принимаются до 10 сентября. Вступительные экзамены с 1 по 30 октября.

Адрес института: Москва, Е-24, Авиамоторная, 8-А. Телефон 273-89-81.

КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ РАДИОСТАНЦИИ 10-РТ

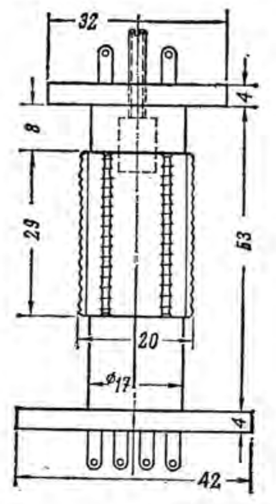
С. РОНЖИН

В распоряжении радиоклубов ДОСААФ, радиокружков школ, домов и дворцов пионеров и школьников, станций и клубов юных техников имеется большое число радиостанций 10-РТ, которые после несложной переделки могут быть использованы в радиоспорте как коллективные и индивидуальные радиостанции третьей категории. Об устройстве, работе и переделке 10-РТ на любительские диапазоны рассказывалось в «Радио» № 8 и № 10 за 1968 год.

Однако нередки случаи, когда радиостанция, прежде чем переделать ее на любительские диапазоны, требует ремонта, реставрации некоторых деталей. В связи с этим читатели нашего журнала обращаются в редакцию с просьбой сообщить данные фирменных катушек индуктивности радиостанции этого типа.

Намоточные данные всех катушек индуктивности, кроме катушек L_{12}— L_{15} контуров полосовых фильтров промежуточной частоты (456 *кгц*), приведены в таблице. Полосовые фильтры промежуточной частоты могут быть заменены аналогичными фильтрами ПЧ ламповых радиовещательных супергетеродинных приемников (465 *кгц*).

Каркасы катушек L_1— L_5, L_{10} и L_{11} литые из радиочастотного карболита (см. рисунок). Основание каркаса имеет форму прямоугольника размерами 42×32×4 *мм* с опорными лепестками для выводов катушек. На основании находится цилиндр высотой 53 *мм*, с наружным диаметром 17 и внутренним 14 *мм*. На высоте 16 *мм* от основания на наружной стенке цилиндра имеются шесть ребер шириной 2, высотой 1,5 и длиной 29 *мм*, на которых сделана специальная резьба с шагом 1 *мм* для укладки провода. В верхней прямоугольной части каркаса имеются опорные лепестки и гайка с резьбой 3 *мм* для винта карбонильного подстроечного сердечника.



Катушки L_1, L_4 и L_{10} намотаны на ребрах каркасов по резьбе с шагом намотки 1 *мм*. Катушка L_2, индуктивно связанная с катушкой L_1, типа «универсаль» шириной 4 *мм* и расположена в шести миллиметрах от заземленного по высокой частоте конца катушки L_1. Катушка L_3 аналогична катушке L_2.

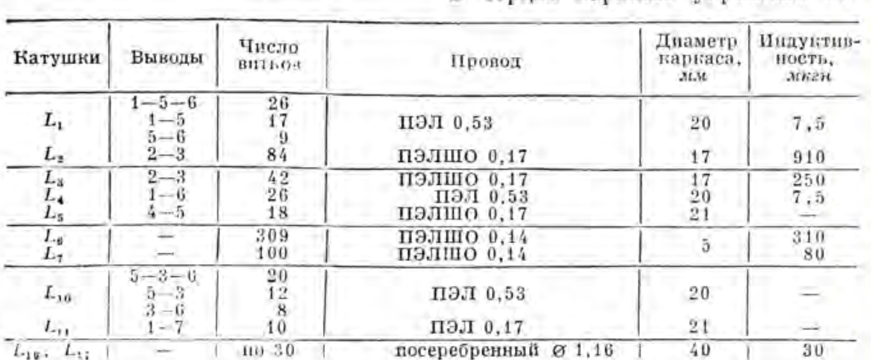
Катушка L_5 намотана сверху катушки L_4 в один ряд, виток к витку, и расположена ближе к ее концу, соединенному с шасси. Между катушками проложен картон толщиной 0,25 *мм*, пропитанный шеллачным лаком. Точно также выполнена и катушка L_{11}, находящаяся на катушке L_{10}.

Катушки L_6 и L_7 намотаны на резисторе типа ТО (стержень диаметром 5 *мм*). Тип намотки — «универсаль». Сначала намотана катушка L_6, состоящая из трех расположенных вплотную секций шириной по 2,5 *мм*, а поверх нее — односекционная катушка L_7 шириной намотки 7 *мм*. Между катушками сделана прокладка из картона толщиной 0,25 *мм*. Обе катушки проварены в компаунде.

Катушки L_1 и L_2, а также L_3, L_4 и L_5 заключены в алюминиевые экраны с толщиной стенок 1 *мм*.

Катушки L_{16} и L_{17} намотаны на литых карболитовых цилиндрах длиной 70 *мм* с наружным диаметром 40 и внутренним 34 *мм*. Для укладки провода на каркасах сделана специальная резьба с шагом 1,6 *мм*. В торцах каркасов укреплены латунные оси, обеспечивающие возможность вращения катушек при настройке передатчика.

Дроссели $Др_3$ и $Др_4$ намотаны проводом ПЭЛШО 0,3 на каркасах диаметром 8 *мм*. Индуктивность дросселя $Др_3$ — 2 *мгн*, дросселя $Др_4$— 1 *мгн*.

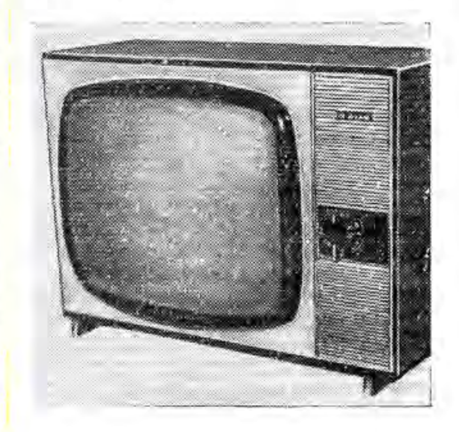


Катушки	Выводы	Число витков	Провод	Диаметр каркаса, *мм*	Индуктивность, *мкгн*
L_1	1—5—6 1—5 5—6	26 17 9	ПЭЛ 0,53	20	7,5
L_2	2—3	84	ПЭЛШО 0,17	17	910
L_3	2—3	42	ПЭЛШО 0,17	17	250
L_4	1—6	26	ПЭЛ 0,53	20	7,5
L_5	4—5	18	ПЭЛШО 0,17	21	—
L_6	—	309	ПЭЛШО 0,14	5	310
L_7	—	100	ПЭЛШО 0,14		80
L_{10}	5—3—6 5—3 3—6	20 12 8	ПЭЛ 0,53	20	—
L_{11}	1—7	10	ПЭЛ 0,17	21	—
L_{16}, L_{17}	—	по 30	посеребренный ø 1,16	40	30

ЛАМПОВО-ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР II КЛАССА „ЛАДОГА-1“ (2ЛППТ-47-11)

Выпускается вместо хорошо известного нашим читателям телевизора «Аврора». «Ладога-1» предназначен для приема телевизионных передач черно-белого изображения в любом из 12 телевизионных каналов в диапазоне частот 48,5—100 и 174—230 Мгц. В нем используется взрывобезопасный кинескоп с размером экрана по диагонали 47 см типа 47ЛК2Б. Размер изображения 380×300 мм.

Чувствительность «Ладоги-1» — не хуже 50 мкв. Разрешающая способность по горизонтали — 450 линий, по вертикали — 500. Питается телевизор от сети переменного тока напряжением 127/220 в, частотой 50 гц. Потребляемая мощность — 175 вт. Размеры 435×610×348 мм, вес — 29,5 кг.



ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ АНТЕННАЯ МАЧТА

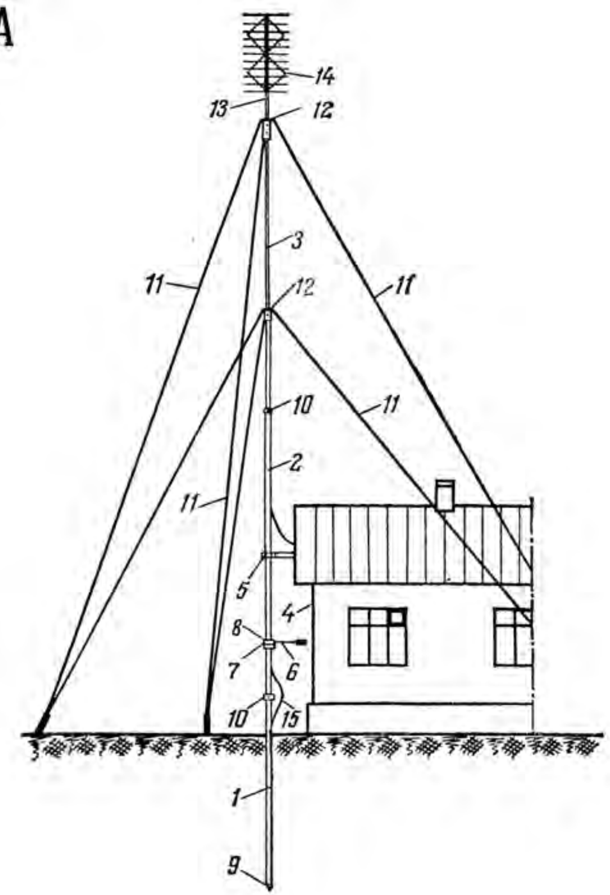
Инж. Р. ГОРДИЕНКО

Телескопическая антенная мачта проста и дешева в изготовлении, позволяет максимально удешевить и упростить эксплуатацию антенного устройства в целом, а также повысить надежность его грозозащиты. Мачта состоит из нижней неподвижной и нескольких выдвижных секций. При опускании мачты выдвижные секции вдвигаются в неподвижную до уровня, удобного для установки, осмотра, регулировки и ремонта антенны.

Мачту рекомендуется устанавливать около здания, против окна, примерно на расстоянии 1 *м* от стены *4* (см. рисунок). Крепится она при помощи уголкового кронштейна *5*. Установка мачты около стены повышает прочность сооружения. Кроме того, это позволяет, открыв окно, поворачивать мачту с антенной. Поворот осуществляется при помощи специальной рукоятки *6* с зажимом *7*. Указатель *8*, прикрепленный к мачте, показывает, куда направлена антенна в данный момент.

Антенная мачта средней высоты (16—16,5 *м*) может быть выполнена из двух стандартных труб (желательно оцинкованных) длиной 7,7 *м*, которые служат в качестве выдвижных секций *2*, *3*, и одной трубы длиной 4—5 *м*, используемой в качестве нижней неподвижной секции *1*. Последняя снабжена конусным наконечником *9*. Ее забивают в землю на глубину 3—3,5 *м*. Диаметры труб подбирают с таким расчетом, чтобы их можно было вдвинуть одну в другую. Например, для секции *3* можно взять трубу диаметром 1", для секции *2* — $1^1/_4$" и для секции *1* — $1^3/_4$ или 2". Забивать в землю непосредственно трубу нижней секции не рекомендуется, так как это может привести к ее повреждению. Лучше всего предварительно просверлить или пробить в земле на глубину 3—3,5 *м* отверстие диаметром несколько меньшим наружного диаметра трубы секции. Это нужно для лучшего контакта ее с землей.

Установка антенной мачты у здания позволяет владельцу телевизора, пользуясь обычной приставной лестницей, без особого труда вытягивать на необходимую высоту верхнюю выдвижную секцию и, закрепив ее, поднимать среднюю секцию. Подъем прекращают, когда внутри внешней трубы останется конец поднимаемой, длиной не менее 20 *см*. Поднятые секции жестко фиксируют при помощи стопорных устройств *10* любой конструкции. Эти устройства должны надежно закреплять секцию как при полном, так и при частичном подъеме ее. Опускают (складывают) мачту в обратной последовательности. В сложенном положении верхняя точка мачты находится на уровне 4—4,5 *м* над поверхностью земли.



Вертикальное положение мачты регулируют при помощи оттяжек *11*, на концах которых закреплены винтовые стяжки. Оттяжки выполнены из стальной оцинкованной проволоки диаметром 3 *мм*. Мачта имеет два яруса оттяжек по три оттяжки в каждом ярусе. Этого достаточно для устойчивости мачты при очень сильном ветре. Крепление оттяжек к мачте производится при помощи дисковых фланцев *12*.

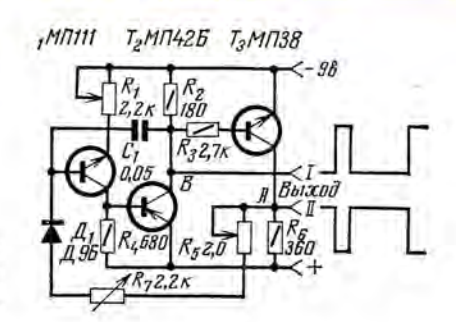
Антенную стойку *13*, на которой находится антенна *14*, вдвигают в верхнюю секцию мачты *3* на глубину 15—25 *см* и закрепляют в ней неподвижно сквозным болтом или несколькими винтами.

Если мачта находится вдали от здания, установку, регулировку и ремонт антенного устройства производят непосредственно с земли. Для этого антенну опускают до уровня 0,5—1 *м* над землей.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ПОВТОРЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ В МУЛЬТИВИБРАТОРЕ

В мультивибраторе, схема которого приведена на рисунке, для расширения пределов регулирования частоты следования импульсов применяется вспомогательный транзистор T_3, назначение которого — изменять базовое напряжение транзистора T_1. В момент времени, когда транзистор T_3 открыт, резистор R_5, определяющий интервал времени между импульсами, подключен к минусу источника питания, а когда T_3 закрыт — к плюсу. Тем самым снижается ограничение на минимальную величину сопротивления резистора R_5, определяющего предельный базовый ток транзистора T_1, а потому его величину можно сделать близкой к нулю. При номиналах деталей, указанных на схеме, в устройстве можно изменять скважность от 2 до 2 500, при длительности импульса 40 *мксек*.



В. АБРАМОВИЧ

Дистанционное переключение ПТК

В устройствах для дистанционного управления телевизорами предусмотрены лишь регулировка громкости и яркости. Дистанционное переключение каналов в ПТК имеется только в телевизорах первого класса. Отсутствие такого переключения очень неудобно для телезрителя. В подборке, предлагаемой вниманию читателей, описаны два самодельных устройства переключения каналов, доступные для изготовления и не требующие переделки телевизоров.

...с ременной передачей

Схема устройства для дистанционного переключения каналов ПТК телевизоров УНТ 47/59 показана на рис. 1. Это устройство работает следующим образом. В телевизоре возле ПТК (рис. 2) установлен электродвигатель *ЭД* (рис. 1) типа РД-09 с встроенным редуктором 1 : 137. На его вал надет шкив, связанный ременной передачей с другим шкивом, укрепленным на конце оси барабана, выступающем с задней стороны ПТК. На этот же конец оси надет диск из органического стекла. По торцовой поверхности диска скользит зубец контакта прерывателя. Когда этот зубец находится вне углублений, сделанных по окружности диска, цепь питания электродвигателя *ЭД* замкнута и барабан ПТК вращается. Но как только зубец попадет в углубление, контакты прерывателя размыкаются, обмотки электродвигателя обесточиваются и барабан ПТК останавливается. Для возобновления его вращения нужно на короткое время нажать кнопку $Кн_1$, находящуюся на передней панели телевизора, или $Кн_2$, расположенную на пульте дистанционного управления.

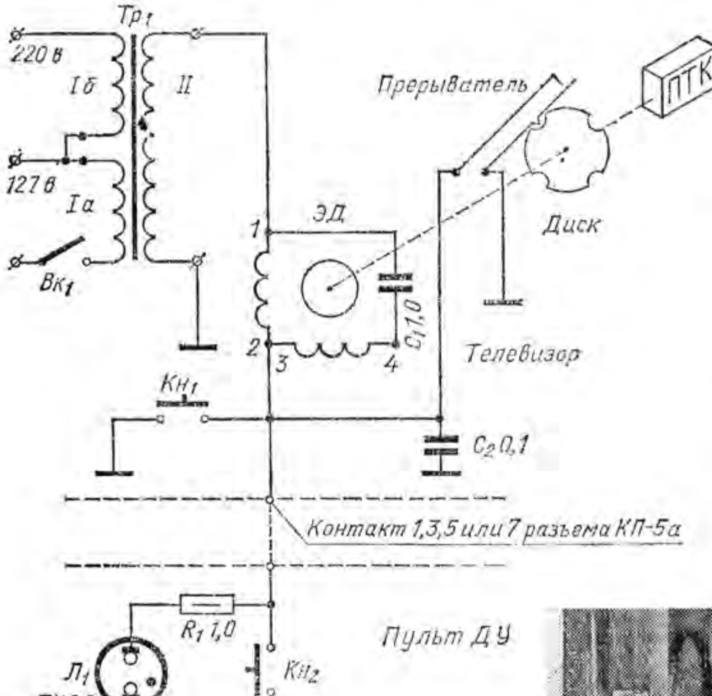


Рис. 1. Схема устройства для дистанционного управления ПТК с ременной передачей без реверсирования двигателя.

Электродвигатель РД-09 рассчитан на напряжение 127 *в*. Чтобы его можно было использовать при напряжении сети 220 *в*, он питается через трансформатор $Тр_1$ со следующими данными: сердечник из пластин Ш15, толщина набора — 20 *мм*, обмотка *Iа* — 2160 витков провода ПЭВ 0,2 *мм*, обмотка *Iб* — 1490 витков провода ПЭВ 0,2 и обмотка II — 2100 витков провода ПЭВ 0,2. Фазосдвигающий конденсатор C_1 должен иметь рабочее напряжение не менее 250 *в* Неоновая лампа $Л_1$ служит для индикации включения устройства.

Чертежи ведущего и ведомого шкивов, а также диска, управляющего переключением, приведены на рис 3, *а* — 3, *в*. Углубления на диске, показанные на чертеже, размещены так, чтобы барабан ПТК останавливался на 1, 3, 8 и 11 каналах(1, 2, 3 и 4 программы Центрального телевидения), но их можно расположить и против других каналов. Чтобы было возможно точно отрегулировать положение диска на оси ПТК, он укрепляется не жестко, а так, чтобы его можно было поворачивать с некоторым усилием.

В качестве прерывателя может быть использована контактная пара телефонного реле. К одной

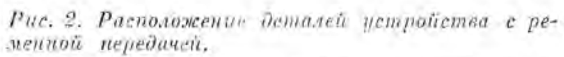
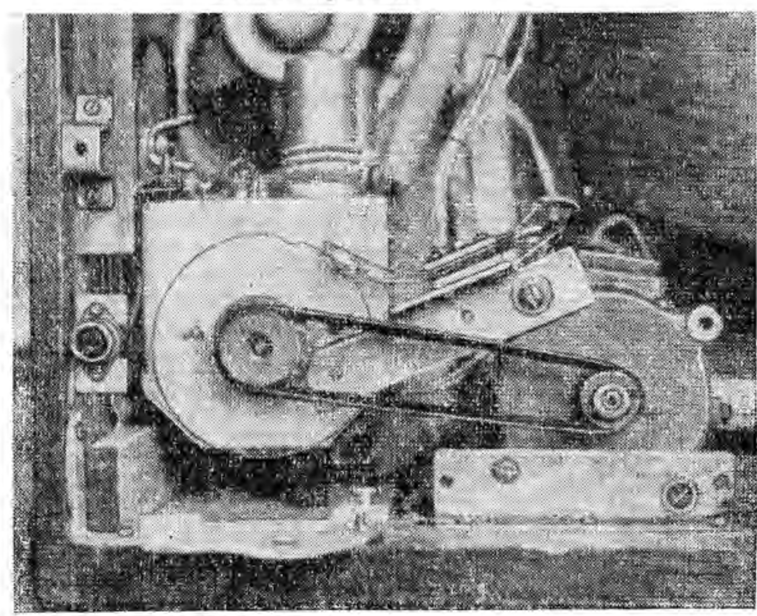


Рис. 2. Расположение деталей устройства с ременной передачей.



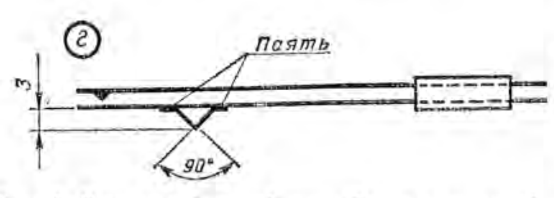


Рис. 3. Чертежи деталей устройства с ременной передачей: а — ведущий шкив, сталь 2; б — сборочный чертеж ведомого шкива и диска, управляющего переключением: 1 — ведомый шкив, сталь 2; 2 — стопорное пружинное кольцо; 3 — диск; 4 — резиновая прокладка; в — диск, управляющий переключением, органическое стекло 2 мм; г — прерыватель.

из контактных пластин припаивают зубец (см. рис. 3, г), который скользит по торцу диска. Клиновидный ремень устройства взят от электропривода швейной машины. Для облегчения переключения следует ослабить фиксатор ПТК, отогнув его пружину.

В устройстве, собранном по схеме рис. 1, электродвигатель будет вращаться только в одну сторону. Этот недостаток можно устранить, выполнив устройство по схеме рис. 4, где на панели телевизора и на пульте ДУ предусмотрены по две кнопки. При нажиме одной из них электродвигатель включится так же, как в предыдущем устройстве. Если же нажать другую кнопку, сработает реле P_1, контакты которого переключат обмотки электродвигателя так, что он будет вращаться в другую сторону. Кроме того, через одну пару контактов реле (P_1^2) на двигатель подается питание. Реле P_1 применено типа РКМП, паспорт РФ4.523.623. В качестве трехконтактного прерывателя, установленного в устройстве, схема которого дана на рис. 4, используется контактная группа реле РКН, паспорт РС4.830.099 Сп4.

Инж. А. ПРЯДКИН

...с электромагнитной муфтой

В этом устройстве дистанционного управления вращение электродвигателя передается барабану ПТК при помощи электромагнитной муфты, соединяющей непосредственно вал двигателя и ось барабана ПТК (рис. 5). Муфта и двигатель включаются по схеме, показанной на рис. 6. Устройство работает следующим образом. При нажиме кнопки $Кн_1$, установленной на пульте ДУ, срабатывает реле P_1. Через его контакты P_1^2 и P_1^3 подается питание на электродвигатель, контакты P_1^4 включают выпрямитель на диодах $Д_5—Д_8$, от которого питается электромагнитная муфта ЭМ, а при помощи контактов P_1^1 осуществляется самоблокировка реле. При самоблокировке ток, питающий обмотку реле P_1, будет проходить по следующей цепи: земля — диоды $Д_1 — Д_4$ — обмотка реле P_1 — контакты P_1^1 — скользящий контакт на фланце электромагнитной муфты — фланец муфты — земля. На фланец наклеивают полоски изолирующего материала, разрывающие цепь самоблокировки реле в тех поло-

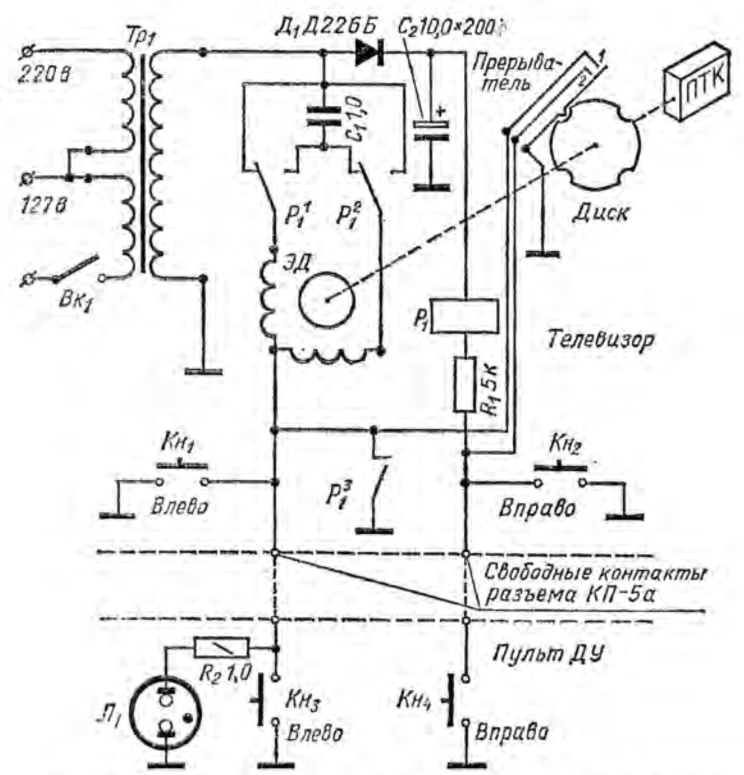


Рис. 4. Схема устройства с ременной передачей и реверсированием двигателя.

жениях барабана ПТК, когда включаются рабочие телевизионные каналы. Таким образом при кратковременном нажатии кнопки $Кн_1$ (в длительном нажатии нет необходимости, так как реле самоблокируется) барабан ПТК будет вращаться до тех пор, пока не включится рабочий телевизионный канал. Если в данной местности возможен прием трех и более телевизионных программ, то для перехода, например, с первой на третью программу или наоборот следует нажать кнопку на пульте ДУ два раза.

При нажиме на кнопку $Кн_2$ срабатывает реле $Р_2$ и далее процесс протекает так же, как для реле $Р_1$, с той разницей, что электродвигатель будет вращаться в противоположную сторону.

Реле $Р_1$ и $Р_2$ — одинаковые, типа РКН, паспорт РС3.259.007 Сп9. Данные трансформатора $Тр_1$: сердечник из пластин Ш19, толщина набора — 25 *мм*, обмотка I для сети с напряжением 220 *в* содержит 2585 витков провода ПЭЛ 0,2, обмотка II — 1650 витков ПЭЛ 0,25 и обмотка III — 315 витков ПЭЛ 0,15. Электродвигатель *ЭД* — типа РД-09 с встроенным редуктором. Устройство электромагнитной муфты ясно из рис. 5. Чертежи ее деталей приведены на рис. 7. Обмотка муфты содержит 4000 витков провода ПЭЛ 0,09. Ее наматывают внавал на разбирающемся каркасе диаметром 18,5 *мм*. После окончания намотки каркас разбирают, закрепляют витки катушки клеем и вставляют ее в кольцевой паз детали *3* (см. рис. 5). Изолирующие наклейки на фланец детали *2* можно сделать из полихлорвиниловой изоляционной ленты.

Канд. техн. наук
В. БЕЛОСТОЦКИЙ,
И. ЗАГРЕБЕЛЬНЫЙ.

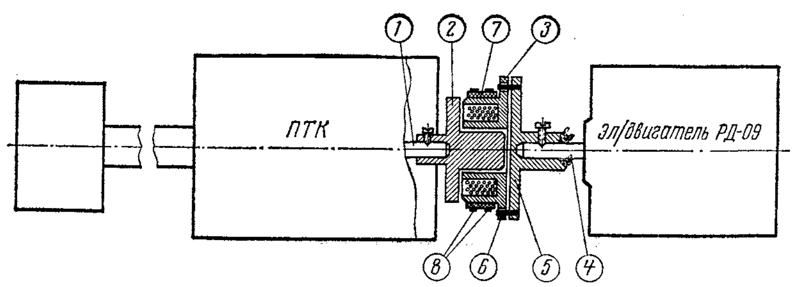


Рис. 5. Расположение и устройство электромагнитной муфты: 1 — конец оси ПТК; 2 — втулка с фланцем; 3 — электромагнит муфты с обмоткой; 4 — вал электродвигателя; 5 — диск; 6 — винты, свободно входящие в отверстия электромагнита; 7 — изолирующее фторопластовое кольцо; 8 — контактные кольца, к которым припаивают выводы электромагнита.

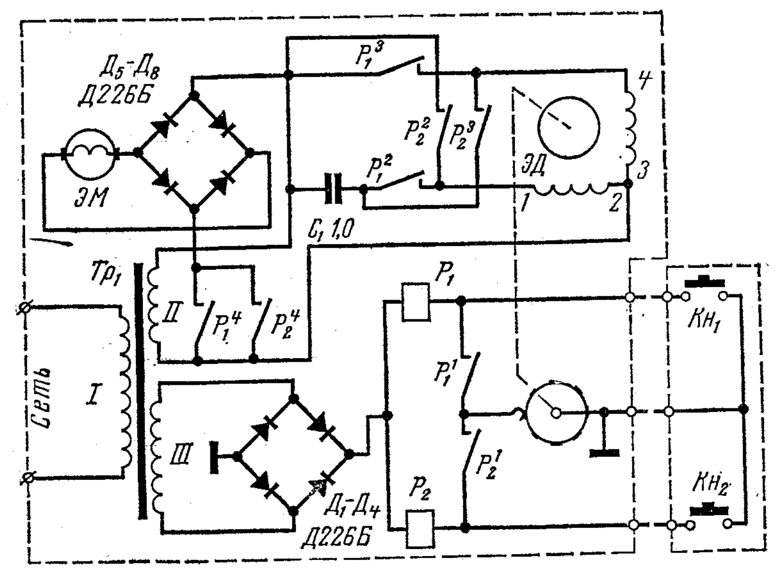


Рис. 6. Схема устройства для дистанционного управления ПТК с электромагнитной муфтой.

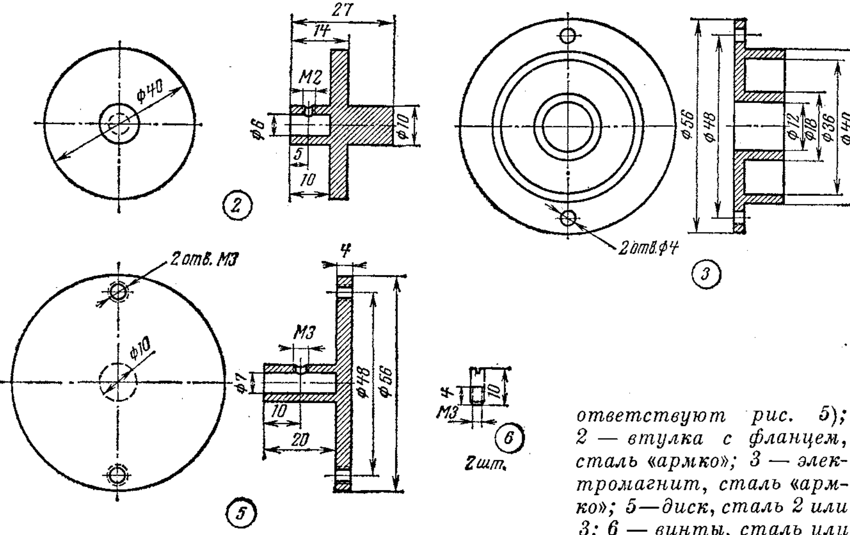


Рис. 7. Чертежи деталей электромагнитной муфты (№№ деталей соответствуют рис. 5); 2 — втулка с фланцем, сталь «армко»; 3 — электромагнит, сталь «армко»; 5—диск, сталь 2 или 3; 6 — винты, сталь или латунь. Сталь «армко» можно заменить сталью 2 или 3.

От редакции. Устройства для дистанционного переключения каналов в ПТК, описанные в приведенной выше статье, просты и работают надежно. Однако такие решения не являются последним словом техники в данном вопросе. Дистанционное переключение каналов можно осуществить более изящно, применив электронную перестройку. Описание одной из таких конструкций было дано в «Радио», 1969, № 7, стр. 44—45.

ПТК с электронной подстройкой позволяют легко переходить с одного телевизионного канала на другой, нажав одну из кнопок, которые можно расположить как на передней панели телевизора, так и в пульте дистанционного управления. Необходимость в электродвигателе для дистанционного управления отпадает.

Редакция приглашает радиолюбителей принять участие в создании конструкций подобных ПТК.

ДЕЦИБЕЛЫ — ПО НОМОГРАММЕ

Инж. И. ЧУДНОВСКИЙ

В радиолюбительской практике часто приходится вычислять соотношения двух мощностей, токов или напряжений в логарифмических единицах — децибелах. Чтобы облегчить эту, иногда очень трудоемкую, задачу, предлагается номограмма, по которой можно определить выраженное в децибелах соотношение мощностей, напряжений или токов по заданному их арифметическому отношению и наоборот — арифметическое отношение по заданному соотношению в децибелах.

При пользовании номограммой на нее перпендикулярно шкалам накладывают обыкновенную чертежную линейку (желательно из органического стекла или другого прозрачного материала) и устанавливают ее на нужном делении, соответствующей шкалы; на другой шкале читают ответ.

При переводе арифметического отношения мощностей, напряжений или токов в децибелы исходными являются две крайние (равномерные) шкалы, обозначенные буквой N, а искомый результат читают на одной из восьми других вертикальных логарифмических шкал в зависимости от величины этого арифметического отношения N и от того, что оно собой представляет: отношение мощностей $N=\frac{P_1}{P_2}$ (первые слева четыре логарифмические шкалы) или напряжений $N=\frac{U_1}{U_2}$ и токов $N=\frac{I_1}{I_2}$ (крайние правые четыре логарифмические шкалы).

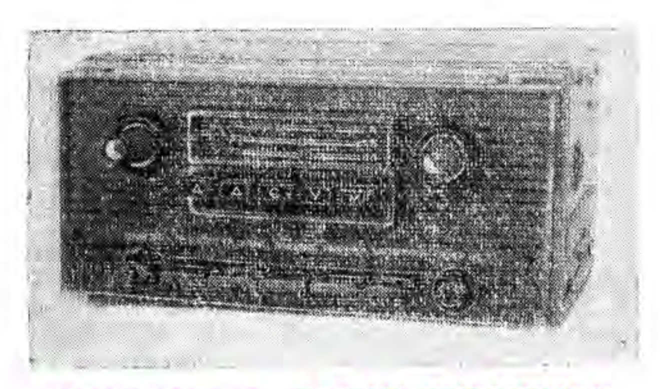
Так, например, если арифметическое отношение двух мощностей $N=460$, то горизонтальный край линейки устанавливают на отметке 4,6 левой и правой крайних шкал, а ответ 26,6 *дб* читают на третьей слева, вертикальной логарифмической шкале $N \times$ $\times 100$. Если же известно, что логарифмическое соотношение двух напряжений составляет, например, $L_U=55{,}4$ *дб*, то горизонтальный край линейки устанавливают на эту отметку (вторая справа, логарифмическая шкала), а полученный по крайним левой и правой шкалам результат $N=5{,}75$ умножают на 100, и таким образом определяют действительное арифметическое отношение этих двух напряжений — 575.

N-отношение мощностей, токов или напряжений	Децибелы при отношениях мощностей: N×1, дб	N×10, дб	N×100, дб	N×1000, дб	Децибелы при отношениях токов или напряжений: N×1, дб	N×10, дб	N×100, дб	N×1000, дб	N-отношение мощностей, токов или напряжений
10,0; 9,0; 8,0; 7,0; 6,0; 5,0; 4,0; 3,0; 2,0; 1,0	10; 9,0; 8,0; 7,0; 6,0; 5,0; 4,0; 3,0; 2,0; 1,0	20; 19; 18; 17; 16; 15; 14; 13; 12; 11	30; 29; 28; 27; 26; 25; 24; 23; 22; 21	40; 39; 38; 37; 36; 35; 34; 33; 32; 31	20; 19; 18; 17; 16; 15; 14; 13; 12; 11; 10; 9; 8; 7; 6; 4; 2	40; 39; 38; 37; 36; 35; 34; 33; 32; 31; 30; 29; 28; 27; 26; 24; 22	60; 59; 58; 57; 56; 55; 54; 53; 52; 51; 50; 49; 48; 47; 46; 44; 42	80; 79; 78; 77; 76; 75; 74; 73; 72; 71; 70; 69; 68; 67; 66; 64; 62	10,0; 9,0; 8,0; 7,0; 6,0; 5,0; 4,0; 3,0; 2,0; 1,0

Если заданное отношение мощностей, напряжений или токов меньше единицы, например, если $P_1<P_2$ при $N=\frac{P_1}{P_2}$; $U_1<U_2$ при $N=\frac{U_1}{U_2}$ или $I_1<I_2$ при $N=\frac{I_1}{I_2}$ — вычисление децибел по отношениям производят с помощью номограммы описанным выше способом, но для обратных величин $\left(\frac{P_2}{P_1}, \frac{U_2}{U_1} \text{ или } \frac{I_2}{I_1}\right)$, а перед полученным результатом ставят знак «—» (минус). Например, выраженное в децибелах отношение мощностей $N=\frac{P_1}{P_2}=0{,}25$ вычисляют по номограмме как $\frac{1}{N}=\frac{P_2}{P_1}=\frac{1}{0{,}25}=4$, получая в результате $L_p=-6$ *дб*.

В тех случаях, когда надо узнать арифметическое отношение мощностей, напряжений или токов по известным отрицательным значениям децибел, вычисления производят без учета отрицательного знака методом описанным выше, а за результат берут величину, обратную прочитанной, на шкалах N (выраженное, например, в децибелах отношение напряжений $L_U=-35$ *дб* оказывается равным в отвлеченных числах $N=$ $=\frac{U_1}{U_2}=\frac{1}{56}=0{,}0178=178\cdot 10^{-5}$).

Если заданное в отвлеченных числах отношение мощностей, напряжений или токов превышает 10^5, то в нем отделяют запятой справа такое количество знаков (разрядов), чтобы стало возможно вычислить уровень нового отношения в децибелах по данной номограмме, а затем к полученному результату добавляют по 10 *дб* на каждый знак (разряд), ранее отделенный запятой, при вычислении отношений мощностей и по 20 *дб* — при вычислении отношений напряжений или токов. Так, если нужно определить в децибелах отношение напряжений $N=\frac{U_1}{U_2}=$ $=56\,000$, вычисления производят для отношения $N'=5\,600$, а к прочитанному по соответствующей шкале результату 75 *дб* добавляют 20 *дб*, получая в итоге 95 *дб*.



АВТОБУСНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК „ТУРИСТ“

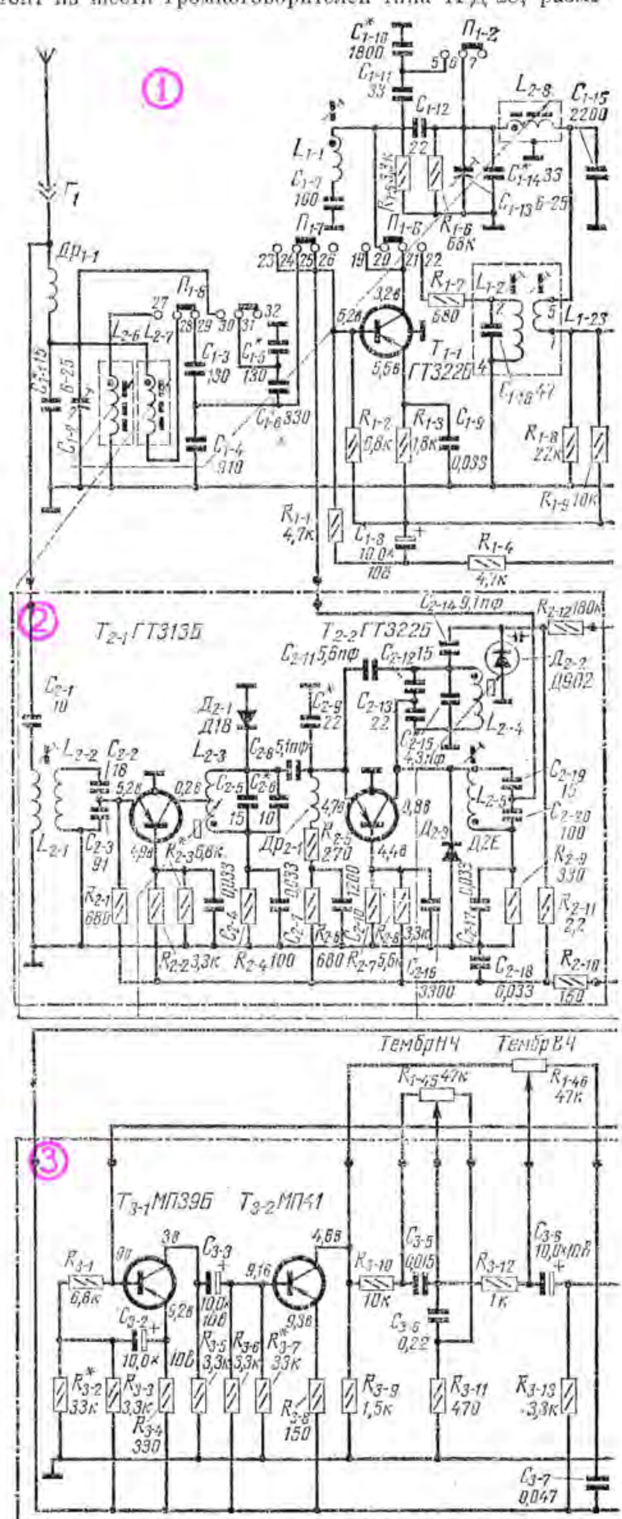
Инж. В. САФРОНОВ

На Муромском радиозаводе начат серийный выпуск радиоприемника «Турист», предназначенного для установки в междугородных и туристских автобусах. Принципиальная схема приемника показана на рисунке. Вся его высокочастотная часть от входных цепей до детектора аналогична высокочастотной части автомобильного приемника «АТ-66», описание которого было помещено в журнале «Радио», 1967, № 9, стр. 28—30. Как и «АТ-66», «Турист» рассчитан на прием программ радиовещательных станций, работающих с амплитудной модуляцией в диапазоне длинных (150—408 *кгц*) и средних (520—1605 *кгц*) волн и с частотной модуляцией в УКВ (65,8—73 *Мгц*) диапазоне. Чувствительность его на длинных волнах не хуже 150 *мкв*, на средних —50 *мкв*, а на ультракоротких —5 *мкв*. Избирательность по соседнему каналу 34 *дб*. Избирательность по зеркальному каналу в длинноволновом диапазоне 40 *дб*, средневолновом 36 *дб* и в ультракоротковолновом 20 *дб*. АРУ в диапазонах длинных и средних волн обеспечивает изменение выходного напряжения на 8 *дб* при изменении входного сигнала на 40 *дб*.

Усилитель НЧ приемника «Турист» разработан заново. Вместо пяти в нем используется семь транзисторов ($Т_{3-1}$ — $Т_{3-7}$), введена раздельная регулировка тембра по низшим (R_{1-45}) и высшим (R_{1-46}) звуковым частотам, увеличена глубина отрицательной обратной связи, напряжение ее снимается с отдельной обмотки 5-4 выходного трансформатора $Тр_{3-1}$. Намоточные данные выходного и переходного трансформаторов приведены в таблице. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 5 *ва*, максимальная — 7 *ва*. Неравномерность частотной характеристики в полосе от 80 до 8 000 *гц* не превышает ±3 *дб*. Коэффициент нелинейных искажений на частотах от 200 до 400 *гц* — не более 5%, а на частотах свыше 400 *гц* — не более 3%. Пределы регулировки тембра от +6 до —10 *дб*.

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Тип сердечника
$Тр_{3-1}$ 1-2	360	ПЭЛ 0,38	Ш10×20, сталь Э 320
3-4	94	ПЭЛ 0,38	
5-6	94	ПЭЛ 0,38	
$Тр_{3-2}$ 1-2-3	2×80	ПЭВ-2 0,64	Ш10×20, сталь Э 320
4-5	80	ПЭЛ 0,38	
6-7-8	2×20	ПЭВ-1 0,74	

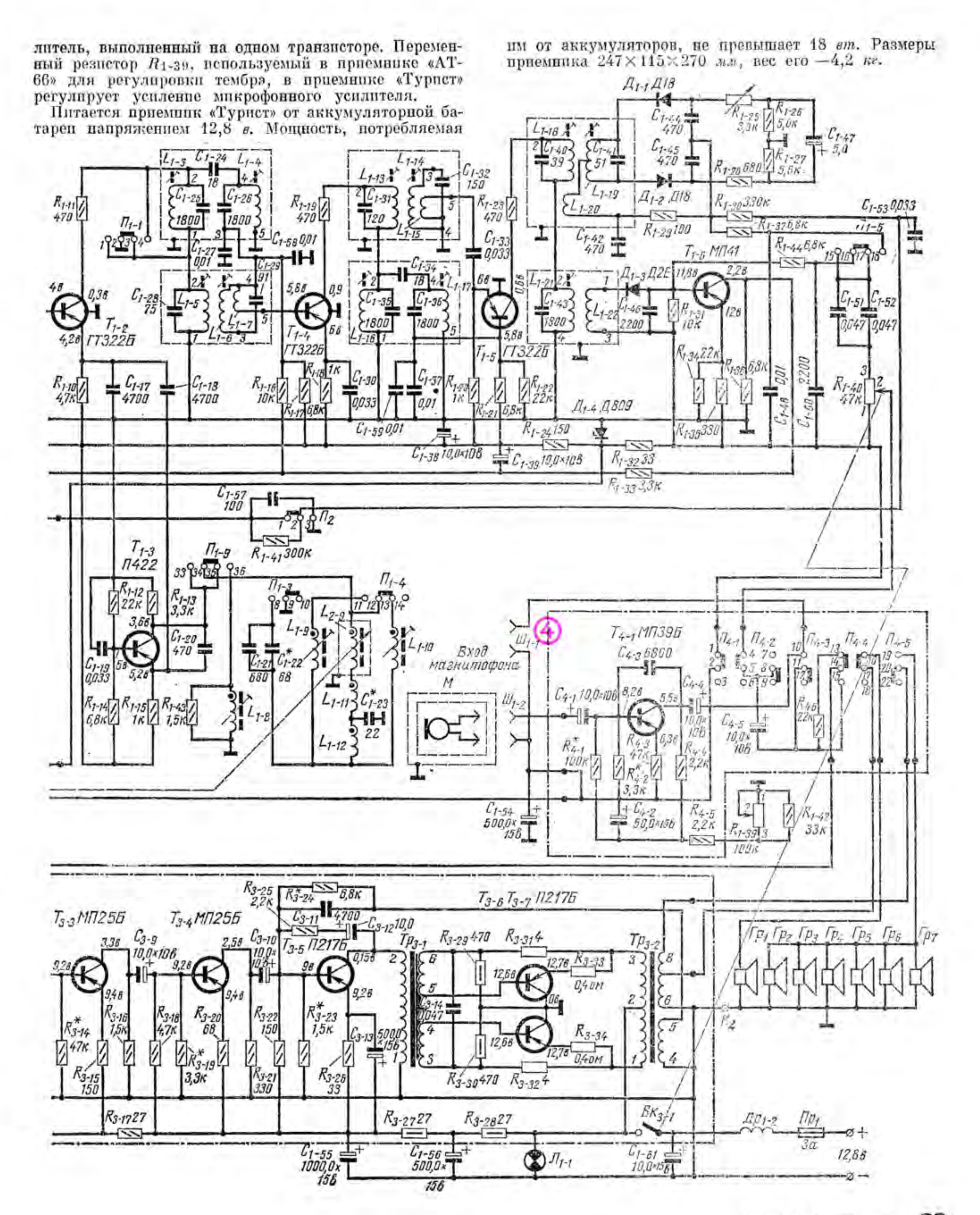
Акустическая система радиоприемника «Турист» состоит из шести громкоговорителей типа 1ГД-28, разме-



щенных в салоне, и одного контрольного громкоговорителя (того же типа). Для нормальной работы от микрофона в приемник «Турист» введен микрофонный уси-

литель, выполненный на одном транзисторе. Переменный резистор R_{1-39}, используемый в приемнике «АТ-66» для регулировки тембра, в приемнике «Турист» регулирует усиление микрофонного усилителя.

Питается приемник «Турист» от аккумуляторной батареи напряжением 12,8 *в*. Мощность, потребляемая им от аккумуляторов, не превышает 18 *вт*. Размеры приемника 247×115×270 *мм*, вес его — 4,2 *кг*.



Инж. В. ШОРОВ

Акустический агрегат с повышенным КПД на низких частотах

Одной из причин плохой отдачи громкоговорителя в области низких звуковых частот является взаимодействие излучений лицевой и обратной стороны диффузора. Для борьбы с указанным явлением необходимо такое оформление громкоговорителя, которое, обеспечивая оптимальную акустическую нагрузку, разделяет эти излучения. С этой точки зрения представляет интерес фазоинвертор, в котором излучение оборотной стороны диффузора используется для повышения отдачи на низких звуковых частотах. Однако обычный фазоинвертор, работающий на частотах порядка 40 *гц*, должен иметь значительный объем и потому не получил широкого распространения. Поиски более удачного решения этой проблемы привели московского радиолюбителя А. Г. Преснякова к созданию акустического агрегата, названного им «подковкой» (рис. 1). Агрегат демонстрировался на XVII Всесоюзной

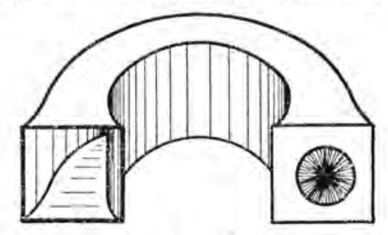


Рис. 1

выставке творчества радиолюбителей. Подобно рупору он служит волноводом для распространяющихся по нему звуковых колебаний и имеет повышенный КПД на низких звуковых частотах. Наряду с большим достоинством, такой агрегат имеет существенный недостаток. Установленный в нем громкоговоритель оказывается нагруженным на сужающуюся к середине трубу, так что за диффузором образуется как бы предрупорная камера большого объема. В результате на частотной характеристике чувствительности громкоговорителя появляется ряд всплесков и провалов, ухудшающих ее равномерность. Очевидно, более целесообразно изготовить акустический агрегат не в виде подковы, сужающейся к середине, а в виде рупора, свернутого в подкову (рис. 2).

Образующую рупора, как и в агрегате А. Г. Преснякова, имеют только боковые стенки, верхняя и нижняя крышки его параллельны. Громкоговоритель, установленный в узкой части рупора, в этом случае оказывается нагруженным на расширяющуюся трубу. В результате не только устраняются нежелательные резонансы, но и улучшается согласование высокого сопротивления излучения громкоговорителя с низким сопротивлением среды.

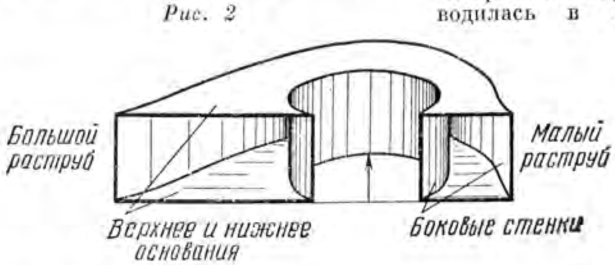
Автором были изготовлены несколько таких агрегатов различного объема. Два из них показаны на рис. 3; вверху размещен «малый рупорный фазоинвертор», объемом 50 *дм*³, работающий с громкоговорителем 5ГД-1, а внизу «большой рупорный фазоинвертор», объемом 140 *дм*³, работающий с громкоговорителем 6ГД-1. Оба агрегата можно использовать и с другими громкоговорителями. Как показали измерения, проведенные в лаборатории электроакустики НИКФИ, агрегаты имеют удовлетворительные частотные характеристики чувствительности. Одна из них — характеристика малого фазоинвертора с громкоговорителем 5ГД-1 с панелью акустического сопротивления (ПАС) и без нее показана на рис. 4. Частотная характеристика чувствительности большого рупорного фазоинвертора с громкоговорителем 6ГД-1 приводилась в журнале «Радио» № 4, за 1969 год, стр. 28, рис. 4.

Звучание рупорных фазоинверторов имеет приятный своеобразный тембр, что объясняется высокой эффективностью излучения на низких звуковых частотах. Особенно хорошо воспроизводится джазовая музыка в исполнении небольших ансамблей. Для высококачественного воспроизведения симфонической музыки агрегаты можно демпфировать панелями ПАС (рис. 3). ПАС монтируется в крышке, прикрывающей большой раструб агрегата. Отверстия диаметром 10—30 *мм* или жалюзи шириной 10 *мм* и длиной во всю крышку должны быть равномерно распределены по всей ее площади.

ПАС, как и любое другое демпфирование подвижной системы громкоговорителя, снижает его КПД, поэтому их применение зависит от вкуса радиолюбителя и не может быть рекомендовано как обязательное. Для сравнения в таблице приведены величины КПД громкоговорителя 4А-28, измеренные методом записи полярных диаграмм направленности для различных видов оформления. Как видно из таблицы, панель ПАС снижает КПД на низких частотах, однако при работе с рупорным фазоинвертором он остается достаточно высоким. Практически рупорный фазоинвертор позволяет при помощи одного громкоговорителя озвучить зал, вмещающий 50—70 человек, например, кафе, ресторан, клуб или актовый зал школы.

В небольшом помещении (фойе, холл), рупорный фазоинвертор может работать от стандартного однотактного усилителя НЧ с лампой

Рис. 2



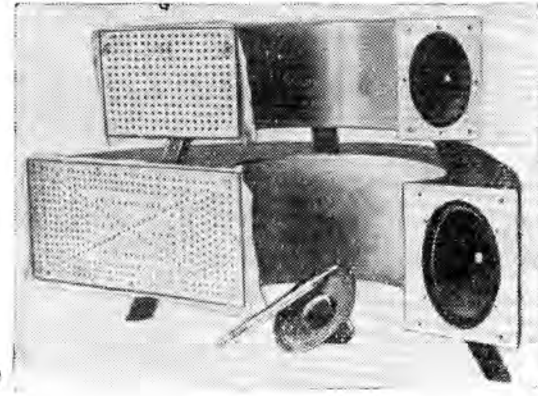


Рис. 3

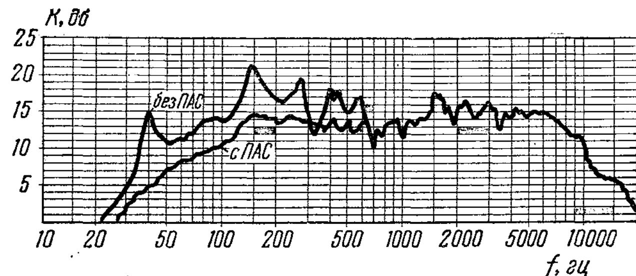


Рис. 4

6П14П на выходе. Собственные громкоговорители используемого устройства (магнитофона, радиолы) должны быть, конечно, отключены. В жилой комнате можно получить значительную громкость звучания при подключении к рупорному фазоинвертору даже транзисторного радиоприемника типа «Спидола» без дополнительного усилителя.

Несмотря на довольно сложную конфигурацию, изготовление агрегата не требует особых навыков и доступно каждому радиолюбителю. Для этого необходимо иметь два стандартных листа толстой (12—15 *мм*) и два-три листа обычной тонкой трехслойной фанеры. Для крышки на большой раструб понадобится дополнительно кусок толстой фанеры, крышку на малый раструб можно изготовить из обрезка, оставшегося после выпиливания верхнего или нижнего основания фазоинвертора. Еще понадобится казеиновый клей и 5—6 рулонов эластичного бинта (резиновая лента, продающаяся в аптеках).

Работу начинают с разметки верхнего и нижнего оснований. Разметка оснований является наиболее ответственной операцией. Предварительно в этом можно потренироваться на листе бумаги. Затем, положив на стол лист толстой фанеры, от правого ближнего угла наносят габаритные размеры — диаметр и глубину (высоту) громкоговорителя, который предполагается использовать в агрегате. Оставив запас по 15 *мм* с каждой стороны, приступают к разметке (рис. 2). После небольшого сужения, следующего непосредственно за громкоговорителем, должно иметь место плавное расширение основания, заканчивающееся характерным раструбом в левом ближнем углу листа фанеры. Желательно, чтобы форма раструбов была симметричной. Разметив одно основание, полученную форму переносят на другой лист фанеры. После этого оба основания вырезают и сбивают вместе гвоздями. Гвозди желательно разместить так, как показано на рис. 5, тогда отверстия можно будет использовать вторично. При сколачивании оснований, гвозди не следует вбивать до конца, чтобы их можно было легко вытащить. Чистовую обработку торцев лучше производить драчевым напильником, но так, чтобы не было сколов верхних слоев фанеры. После обработки основания разъединяют. Боковые стенки изготавливают из трех

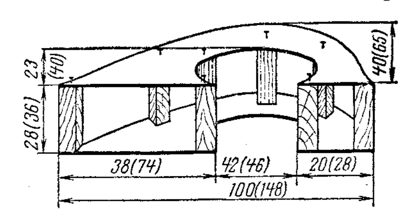


Рис. 5. В скобках указаны размеры большого фазоинвертора.

слоев тонкой фанеры, наклеенных последовательно друг на друга. Для этой цели лист тонкой фанеры следует разрезать на полосы поперек волокон наружных слоев. Длина полосы фанеры должна быть на 40—60 *мм* больше длины образующей крышки (припуск на обработку). Ширина полосы определяет высоту агрегата. Ее находят, исходя из диаметра громкоговорителя, удвоенной толщины основания, запаса 20—30 *мм* и, наконец, припуска на обработку. После изготовления шести полос фанеры, из дерева надо нарезать восемь стоек. Длина стоек должна быть равна высоте агрегата изнутри, сечение их 60×60 *мм*. Стойки устанавливают на ровную поверхность и кладут на них одно из оснований (см. рис. 5). После этого основания по имеющимся отверстиям прибивают к стойкам. Чтобы при приклеивании боковых стенок фанера не выгибалась, расположение стоек у краев раструбов должно совпадать с боковыми образующими агрегата. Аналогично прибивают к стойкам второе основание, предварительно выровняв его по отношению к прибитому с помощью столярного угольника. Прежде чем наносить клей, фанеру полезно слегка смочить водой. Первый слой боковых стенок удобнее приклеивать вдвоем. Полосу фанеры приклеивают к подготовленным таким же образом торцам оснований, начиная с середины, плотно обматывая агрегат эластичным бинтом виток к витку. Благодаря натяжению резины тонкая фанера плотно прилегает к основаниям по всему периметру. Время просушки клея 6—8 часов. Таким же образом приклеивают второй и последующие слои фанеры боковых стенок, однако теперь клеем следует смазать всю поверхность оклеиваемых полос.

Склеив корпус агрегата, гвозди вытаскивают, скрепляющие стойки вынимают, а отверстия от гвоздей плотно забивают деревянными палочками, выступающие концы которых срезают заподлицо ножом. После этого приступают к окончательной отделке агрегата. Лобзиком опиливают выступающие края боковых стенок и обрабатывают их драчевым напильником. Раскрывы раструбов обрабатывают таким образом, чтобы к ним могли плотно прилегать вырезанные по месту из толстой фанеры крышки. Подогнав крышки, нужно установить их на место. Для этого по углам раструбов изнутри следует укрепить на винтах или шурупах стальные уголки и в них нарезать резьбу для винтов М4. Винты, пропущенные сквозь крышки раструбов, прочно удержат их на месте. Агрегат с установленными крышками раструбов следует обработать шкуркой до получения гладкой поверхности. В заключение наружную поверхность агрегата можно оклеить шпоном ценных пород дерева и отполировать. Однако эта работа требует известных навыков. При отсутствии шпона можно заранее подобрать рисунок дерева на внешних слоях фанеры, покрыть агрегат лаком и отполировать.

Чтобы крышки плотно прилегали к краям раструбов, по их периметру необходимо приклеить полоски фетра или тонкого сукна. Если агрегат предполагается использовать без ПАС, то из крышки на большой раструб следует вырезать раму. В малой крышке вырезают отверстие для громкоговорителя. Обе крышки можно обтянуть не очень плотной тканью, а чтобы сквозь нее не просматривались отверстия, наружную поверхность крышек раструбов полезно окрасить тушью, разбавленной водой.

η, на частотах, % / Вид акустического оформления	100 *гц*	160 *гц*	315 *гц*	5000 *гц*	η, % средн.
Большой рупорный фазоинвертор без ПАС	3,36	3,03	2,16	0,6	2,29
Большой рупорный фазоинвертор с ПАС	1,08	2,14	1,86	0,53	1,40
Закрытый ящик объемом 120 дм³	0,66	0,73	0,94	0,68	0,75

О надежности радиоаппаратуры

Инж. А. ВОЛОДИН

Для радиотехнической аппаратуры, как и для многих других приборов, требования по безотказности и долговечности работы в целом охватываются понятием надежности, которая обычно характеризуется временем наработки того или иного прибора на один отказ. Чтобы обеспечить безотказную долговременную работу аппарата, необходимо с начала его разработки выяснить предельные (неблагоприятные) условия и режимы его эксплуатации и установить вероятность одновременного воздействия нескольких различных дестабилизирующих факторов.

Обязательные механические и климатические требования (а также методы испытаний на соответствие этим требованиям) для радиовещательных приемников, телевизоров, электрофонов и магнитофонов отечественного производства обусловлены ГОСТ 11478—65. Согласно упомянутому ГОСТу аппаратура в зависимости от условий эксплуатации делится на три группы: к первой группе относятся приборы, предназначенные для работы в помещениях (предельная рабочая температура +40° С; нормы прочности — только для транспортирования в таре), ко второй — для установки и эксплуатации в автомобилях (интервал рабочих температур от —20 до +50° С; повышенные нормы ударной устойчивости, отсутствие механических резонансов в условиях вибрации) и к третьей — для работы на открытом воздухе, с расчетом на длительную ручную переноску, перевозку всеми видами транспорта, с работой на ходу (интервал рабочих температур от —10 до +45° С; высокая ударная прочность).

Для всех трех групп установлен предел работоспособности при относительной влажности воздуха до 93%: для первой и третьей групп при температуре +25° С, а для второй +30°С с обязательным сохранением работоспособности после перегрева до +60° С и после переохлаждения до —40° С. Время выдержки аппаратуры при испытаниях на предельных значениях рабочей температуры составляет 4 часа, а при испытаниях на влагостойкость — 48 часов.

Конструктивное обеспечение надежности связано с учетом целого ряда явлений, относящихся к действию различных дестабилизирующих факторов.

Тепловая устойчивость аппаратуры

При создании крупногабаритных телевизоров, мощных усилителей НЧ и другой аппаратуры лампового типа важное значение имеет учет тепловых нагрузок как на отдельные элементы, так и на аппарат в целом. Многие элементы схемы и конструкции оказываются в неблагоприятных условиях тройного прогрева: от внешней повышенной температуры, от рассеянного и лучистого выделения тепла окружающими элементами и, наконец, от самопрогрева в связи с выделением тепла внутри самих элементов. В этих условиях допустимая рабочая нагрузка резисторов, максимальная мощность рассеивания на анодах ламп и т. п. должны выбираться с большим запасом относительно номинальной мощности элементов, указанных в технических условиях (применительно к работе в среде с нормальной температурой и при гарантии рассеяния тепла от самопрогрева в окружающее пространство).

Тепловыделяющие элементы конструкции должны располагаться с учетом хорошей конвекции воздуха вокруг них и свободного пространства в зоне теплового излучения. Особое внимание следует обратить на расположение ламп мощных выходных каскадов, не допуская их сближения с электролитическими конденсаторами, трансформаторами, стенками деревянных корпусов, а также друг с другом. В некоторых случаях тепловой режим конструкции можно улучшить, расположив наиболее горячие элементы в верхней части аппарата, создав хороший приток и свободный выход внешнего воздуха.

Разделение внутреннего объема аппарата на «горячую» и «холодную» зоны особенно важно при частичном применении транзисторов в транзисторно-ламповых схемах с преобладающим количеством ламповых каскадов.

В полупроводниковых схемах с мощными транзисторами и диодами также важно правильно решить вопрос тепловой устойчивости, хотя количество тепла, выделяемого такими элементами в каскадах, соответствующих по мощности ламповым, относительно меньше, чрезвычайно мал и допустимый перегрев тепловыделяющих элементов. Так, если для баллонов ламп допустима температура +120° и более, то нагрев корпуса транзистора до +60° является уже критическим. При внешней температуре +40° температура внутри блока в среднем может быть на уровне +45—+50° и, следовательно, перегрев транзистора относительно окружающей среды может быть весьма незначительным.

Для отвода и рассеяния тепла от мощных полупроводниковых приборов весьма целесообразно использовать массивные металлические элементы конструкции, такие как панели, рамы и т. п.

В тепловом балансе конструкции критическое значение может иметь режим работы аппарата при повышенном напряжении питания, поскольку тепловыделение зависит от напряжения питания во второй степени. Для телевизоров обычно предусматривается сохранение нормальной работоспособности при напряжении сети с отклонением от номинального до +5%. В этом случае внутри корпуса телевизора будет выделяться дополнительно 10% тепловой энергии, что может поставить ряд элементов схемы в критический режим, или приведет к ускоренному их старению.

Устойчивость к действию влажности и мороза

Для маломощной переносной транзисторной аппаратуры (типа малогабаритных приемников) одним из сложных вопросов является вопрос влагозащиты. Действие влажности может проявляться в снижении качества изоляции между проводниками печатной платы, увеличении потерь в конденсаторах (особенно подстроечных) и других формах снижения работоспособности частично открытых элементов.

При проверке влагостойкости аппаратуры относительно легко установить, вызван ли отказ в ее работе поверхностной влагой, или он является следствием «глубинного» увлажнения. Поверхностная влага (например, на печатной схеме) испаряется в течение нескольких минут после извлечения аппаратуры из влагокамеры; и она быстро восстанавливает свою работоспособность. Проникновение же влаги внутрь объемных узлов (например, плохо герметизированных конденсаторов или частично закрытых контурных катушек) приводит к отказу в работе до двух-трех суток после прекращения действия влаги.

Влагоуязвимые участки печатного монтажа и навесные элементы в ряде

случаев легко обнаружить путем локализованной подачи влажного воздуха на такие участки и элементы с одновременным наблюдением за работоспособностью аппаратуры.
Практически для «точечного» увлажнения деталей можно обдувать их влажным воздухом изо рта через гибкую хлорвиниловую трубочку диаметром в 4—5 *мм*. Поскольку воздух из легких человека имеет повышенную температуру и влажность, он быстро образует на поверхности печатной платы и других элементах тонкую пленку влаги, которую так же легко и удалить, применяя веер, или подкачку сухого воздуха из резиновой груши.

Наиболее тяжелое действие может оказать влага на гетеродины, мультивибраторы и триггеры, так как при нагрузке их отдельных цепей внешними элементами утечки могут срываться колебания, то есть полностью теряться работоспособность. Для выявления запасов влагостойкости подобных каскадов целесообразно проверять допустимые уровни утечек, которые могут быть введены в схему без потери ее работоспособности. Сопротивление утечки между элементами печатного монтажа при действии влажности имеет порядок 10^5 *ом*. Поэтому следует убедиться, например, при отработке гетеродина, что его колебания еще не срываются при шунтировании колебательного контура «сухим» внешним резистором указанной выше величины.

Проблема влагостойкости косвенно связана с морозоустойчивостью переносной аппаратуры. Сущность этой связи состоит в том, что при быстром переходе от пониженной температуры к нормальной (например, когда переносный радиоприемник или магнитофон вносятся с мороза в теплое помещение) аппаратура покрывается инеем. В последующий момент иней превращается в росу и действует на детали аппарата так же, как повышенная влажность. Сама по себе отрицательная температура, в пределах до —10° С, обычно не приводит к отказам аппарата. Правда, увеличение сопротивления потерь в электролитических конденсаторах, изменение емкости керамических конденсаторов (с большим ТКЕ) и вымерзание электролита в батареях может поставить аппарат в критический режим: вызвать тот или иной вид паразитной генерации, падение выходной мощности и другие неприятные явления.

Для защиты аппаратуры от действия влажности и мороза весьма желательна глухая конструкция корпуса и применение мягких уплотнителей в разъемных швах. Такая конструкция при надлежащем качестве исполнения защищает аппарат от дождя и пыли, что существенно повышает надежность и долговечность механических узлов. К сожалению, «глухой» кожух вступает в известные противоречия с требованиями акустической связи с внешним пространством и ограничивает выбор конструкции выходов и механических приводов органов настройки, что в свою очередь обедняет художественно-конструктивные варианты внешнего облика аппарата. Тем не менее при конструировании корпуса переносного аппарата надо принимать все возможные меры для защиты его от проникновения влаги.

Механическая устойчивость аппаратуры

Наибольшее значение механическая надежность имеет для портативной переносной аппаратуры, а также для автомобильных приемников. Дело здесь не только в том, что переносная аппаратура подвергается ударам и воздействию тряски, но и в том, что ее конструкторы, как правило, стремятся к уменьшению веса и габаритов, а это неизбежно повышает плотность монтажа и вместе с тем снижает запас прочности по рамам и другим конструктивным элементам. Уплотнение монтажа снижает надежность паек, повышает вероятность замыканий, сокращает пути утечек в условиях влажности.

Для повышения ударной прочности аппаратуры весьма эффективно использование мягкого закрепления узлов и блоков на раме или в корпусе, который сам по себе может считаться механически достаточно надежным.

Довольно частой ошибкой при проектировании ударопредохраняющих систем является применение упругих подвесок или подпоров без элементов трения, способных погасить собственные колебания системы, возникающие под действием толчков. Амплитуда таких колебаний при неблагоприятных условиях может существенно превышать смещение блока, которое имело бы место при действии того же удара непосредственно на блок. О недостатках ударо и виброгасящих систем можно судить по собственным ощущениям при поездках на некоторых типах автобусов и других видах транспорта.

Проблема вибропоглощения в ряде случаев возникает не только для транспортируемой аппаратуры, но и для стационарной, например для электропроигрывающего устройства, в связи с разделением его механической, электрической и акустической систем.

Другую важную группу вопросов, связанных с механической надежностью аппаратуры, представляют вопросы, относящиеся к безотказной и долговременной работе подвижных узлов, таких, как переключатели, верньерно-шкальные устройства, лентопротяжные механизмы, телескопические антенны и т. п. В таких узлах кроме чисто механического износа или поломки приходится учитывать отказ входящих в него или связанных с ним электрических контактов. Если механический отказ узла вызывается главным образом его износом, то отказ контактов помимо того бывает связан с влиянием коррозии и эрозии.

Специфическая особенность контактов, работающих в цепях с очень низким напряжением, состоит в том, что низкое напряжение неспособно пробить возникающую на них микроскопическую пленку окислов. В результате внешне чистые и даже блестящие контакты оказываются электрически разомкнутыми для тех напряжений, которые они предназначены замыкать. Поэтому в таких цепях необходимо применять самозачищающиеся контакты (с трущим замыкателем). Естественно, что трущиеся контакты требуют в общем более устойчивой к износу механической системы переключателя, с повышенными усилиями переключения.

Разнообразие механических узлов радиоаппаратуры не позволяет в столь кратком обзоре рассмотреть различные факторы, определяющие безотказность и долговечность их работы. Здесь можно лишь отметить, что конструирование той или иной механической системы должно основываться прежде всего на определении необходимой нормы наработки узла на один отказ, после чего следует провести тщательный анализ каждой входящей в механизм детали с точки зрения ее износоустойчивости в конкретных условиях механической работы (трение, усилие изгиба и допустимая деформация, ударные нагрузки и т. п.).

В качестве исходных норм наработки на один отказ для механических (электромеханических) узлов могут быть приняты следующие: для механических узлов эпизодического применения $3 \cdot 10^3$ циклов, для узлов настройки и переключателей диапазонов $2 \cdot 10^4$ циклов, для переключателей повышенной употребительности (например, подклавишных контактов электромузыкальных инструментов) — 10^5 и более циклов и, наконец, для механических приводов (электропроигрывателей, лентопротяжных механизмов магнитофонов и др.) 2500 часов.

(Окончание на стр. 51)

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ С ПЬЕЗОТЕЛЕФОНАМИ

В. РИНСКИЙ

Релаксационный генератор, собранный, например, по схеме на рис. 1, *а*, может быть источником акустических колебаний. Конденсатор C_1 заряжается через резистор R_1. Как только напряжение на конденсаторе C_1 достигает напряжения зажигания неоновой лампы $Л_1$, она, зажигаясь, резко уменьшает свое сопротивление. В этот момент конденсатор разряжается через лампу $Л_1$ и телефон $Тлф_1$. В зависимости от параметров лампы и деталей, такие генераторы могут создавать колебания с частотами 1—10 000 *гц*, то есть в инфразвуковом и звуковом диапазонах.

Громкость воспроизводимого телефоном звука зависит от согласования выходного сопротивления генератора с сопротивлением телефона.

Электромагнитные телефоны имеют малое полное сопротивление, особенно на низких частотах, что затрудняет согласование их с генератором.

Представляется целесообразным использование в релаксационном генераторе пьезоэлектрического телефона. Пьезоэлектрические телефоны обладают большим полным сопротивлением (10—20 *ком* на частоте 1000 *гц*), благодаря чему они хорошо согласуются с генератором на неоновой лампе.

Кристалл пьезоэлектрического телефона (обычно сегнетовая соль) заключен между двумя металлическими обкладками, эквивалентная емкость которых около 1000 *пф*. Следовательно, если в релаксационном генераторе вместо конденсатора использовать пьезотелефон (рис. 1, *б*), то он будет выполнять одновременно роль конденсатора и электроакустического преобразователя. При этом обеспечивается более эффективное преобразование электроэнергии в энергию звуковых колебаний, чем с помощью электромагнитного телефона.

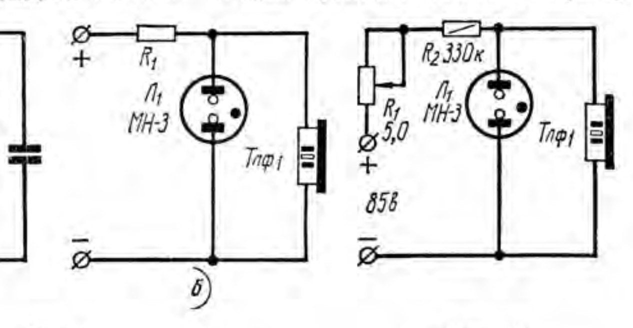


Рис. 1

Рис. 2

Благодаря обратимости пьезоэффекта в генераторах в качестве пьезотелефонов можно использовать также пьезомикрофоны, например от слуховых аппаратов «Слух», «Кристалл» (прямоугольной формы), а также от слухового аппарата «Звук» (круглой формы), предварительно удалив вмонтированный в него резистор сопротивлением 5 *Мом*.

На рис. 2 изображена практическая схема релаксационного генератора звуковой частоты, в котором в качестве пьезотелефонов используется пьезомикрофон от слухового аппарата «Кристалл». Частота колебаний генератора регулируется в пределах 100—1600 *гц* переменным резистором R_1. Резистор R_2 является ограничительным. Несмотря на малые размеры пьезомикрофона, воспроизводимый звук хорошо слышен в помещении средних размеров (порядка 20 $м^2$).

Благодаря простоте, экономичности и достаточной громкости звука, прибор по схеме на рис. 2 может быть рекомендован для применения в качестве звукового генератора, например при изучении телеграфной азбуки, а также для акустической сигнализации.

Релаксационные генераторы с пьезотелефонами могут работать при очень больших сопротивлениях зарядной цепи, достигающих единиц и даже десятков гигаом. Генератор по схеме на рис. 3, например, создает колебания с частотой порядка 1 *гц*, воспроизводимые как резкие щелчки. Вместо высокоомных резисторов R_1 и R_2 можно применить цепочку из 3—5 кремниевых сплавных диодов типа Д226Б, соединенных последовательно в обратной полярности по отношению к источнику питания. Конденсатор C_1 — бумажный или металлобумажный, конденсатор C_2 — слюдяной или пленочный. Генератор следует монтировать на плате из органического стекла или полистирола.

Генератор по этой схеме обладает интересными особенностями.

Во-первых, генерация возникает только при затемненной лампе $Л_1$ и прекращается при освещенности порядка 5 *лк* и более. При испытании генератора, производившемся в затемненном помещении, генерация прекращалась, если лампа $Л_1$ освещалась лампочкой накаливания 6,3 *в* × 0,28 *а* с расстояния 15 *см*. Таким образом этим генератором можно дистанционно управлять воздействием света от внешнего источника.

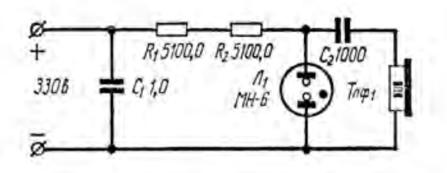


Рис. 3

Во-вторых, потребляемая генератором мощность чрезвычайно мала, поскольку через резисторы R_1 и R_2 протекает ток порядка 10^{-8} *а*, то есть доли микроампера. Благодаря этому генератор длительно продолжает работать после отключения источника питания за счет заряда, накопленного конденсатором C_1. Экспериментально установлено, что после заряда конденсатора C_1 емкостью 1 *мкф* до напряжения 330 *в* (от галетной батареи типа 330-ЭВМЦГ-1000 «Молния») генератор продолжает работать около 5 *час*, причем частота колебаний постепенно понижается примерно от 1 *гц* до 0,3 *гц*. Время работы генератора после отключения источника питания можно изменять соответствующим выбором емкости конденсатора C_1. Если же требуется немедленное прекращение генерации после отключения источника, то конденсатор C_1 следует исключить из генератора.

Одним из возможных применений релаксационных генераторов с пьезотелефонами или пьезомикрофонами может быть индикация слабых фототоков или ионизационных токов, величина которых составляет доли микроампера. Для этого зарядный резистор следует заменить соответствующим датчиком (фотоэлементом, ионизационной камерой и т. п.). По частоте колебаний, воспроизводимых телефоном, можно ориентировочно оценить величину освещенности или ионизирующей радиации. Возможность использования релаксационного генератора с пьезотелефоном в качестве индикатора освещенности проверена практически. Датчиком являлся фотоумножитель ФЭУ-2 в диодном включении, при напряжении питания генератора 85 *в*.

г. Ивано-Франковск

РЕФЛЕКСНЫЙ 1-V-1

Прежде всего — что означает 1-V-1? Подобной условной формулой принято характеризовать блок-схемы приемников прямого усиления, то есть радиоприемников, в которых происходит только одно преобразование модулированных колебаний высокой частоты — детектирование. Детектор, будь он диодный, транзисторный или ламповый — безразлично, обозначают латинской буквой V. Цифрой, стоящей перед этой буквой, указывают число каскадов усиления колебаний высокой частоты, а цифрой, стоящей после нее,— число каскадов усиления колебаний низкой (звуковой) частоты. Таким образом 1-V-1 означает, что приемник прямого усиления по такой схеме имеет, кроме детектора, один каскад усиления модулированных колебаний высокой частоты и один каскад усиления колебаний низкой частоты.

Однотранзисторный приемник, о котором шел разговор на предыдущих Практикумах (см. «Радио», 1970, №№ 6 и 7), был приемником 0-V-0, то есть приемником, в котором был всего один каскад — детекторный. Но он может стать приемником 1-V-1, если транзистор использовать дважды — для усиления модулированных колебаний высокой частоты, поступающих к нему с входного контура, и усиления колебаний низкой частоты, поступающих с детектора. Приемники, в которых одни и те же транзисторы (или радиолампы) используют подобным образом, называют рефлексными.

Принцип работы рефлексного приемника мы иллюстрируем блок-схемой, показанной на рис. 1. Высокочастотный модулированный сигнал радиостанции усиливается транзисторным (или ламповым) одно-двухкаскадным усилителем и детектируется диодом *Д*. После детектирования колебания низкой частоты подаются на вход того же усилителя, усиливаются им и затем преобразуются телефоном (или громкоговорителем) в звуковые колебания.

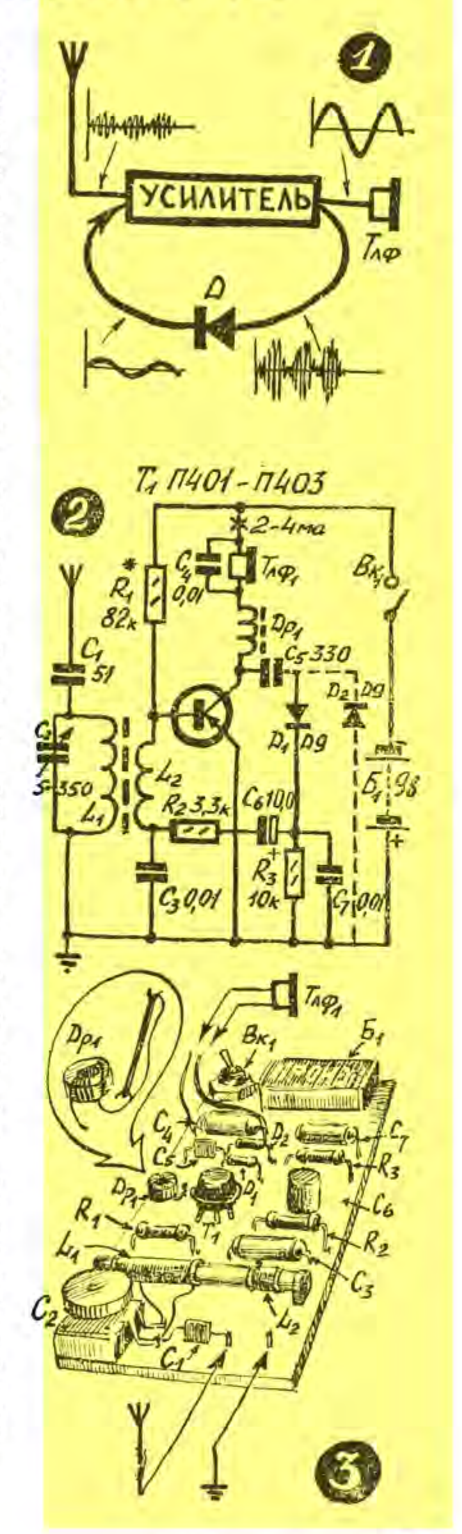
Принципиальная схема рефлексного приемника 1-V-1, предлагаемого нами для продолжения экспериментов с однотранзисторным приемником, показана на рис. 2. Входная часть приемника осталась прежней (см. рис. 1 и 4 предыдущих Практикумов). Транзистор T_1 включен по схеме с общим эмиттером, но работает в режиме усиления, в связи с чем его коллекторный ток увеличен до 2—4 *ма*. В коллекторной цепи транзистора две нагрузки: высокочастотный дроссель $Др_1$— для модулированных колебаний высокой частоты и телефон $Тлф_1$— для колебаний низкой частоты. С дросселя $Др_1$ высокочастотный сигнал радиостанции, усиленный транзистором, через разделительный конденсатор C_5 поступает на диод $Д_1$ и детектируются им. С резистора R_3, являющегося нагрузкой детектора, колебания низкой частоты через электролитический конденсатор связи C_6, резистор R_2 и катушку связи L_2 подаются на базу транзистора и вместе с высокочастотным сигналом, поступающим с входного контура приемника, усиливаются транзистором. В коллекторной цепи транзистора усиленные колебания разделяются: высокочастотные идут к детектору, а низкочастотные — через дроссель $Др_1$, который им не оказывает сколь-либо заметного сопротивления, к телефону, где преобразуются в звуковые колебания.

Вот, собственно, то основное, что можно сказать о принципе работы однотранзисторного рефлексного приемника 1-V-1. Если параллельно диоду $Д_1$ с его нагрузочным резистором R_3 подключить такой же диод, но в обратной полярности, как показано на рис. 2 штриховыми линиями, то чувствительность приемника несколько повысится, так как в этом случае напряжение низкочастотного сигнала на выходе детектора увеличится.

Не возникают ли взаимные помехи при одновременном усилении одним и тем же транзистором колебаний высокой и низкой частот? Если низкочастотный сигнал, поступающий с выхода детектора на вход транзистора, хорошо «очищен» от высокочастотной составляющей, то взаимных помех не будет. В нашем приемнике роль такого фильтра выполняют резистор R_2 и конденсатор C_3. Если фильтрация сигнала отсутствует или она недостаточная, то приемник из-за положительной обратной связи по высокой частоте между выходом и входом транзистора может самовозбудиться.

Чтобы приемник 0-V-0 превратить в рефлексный 1-V-1, надо, руководствуясь принципиальной схемой (рис. 2), смонтировать на его плате дополнительные детали (рис. 3). Катушки L_1 и L_2 остаются без изменений. Для плавной настройки входного контура использован малогабаритный конденсатор переменной емкости (можно любой другой КПЕ); $Д_1$ и $Д_2$— любые точечные диоды. Конденсатор C_6— типа К50-6 или ЭМ на рабочее напряжение 6—10 *в*.

(Окончание на стр. 41)





Ионный репетитор разработан в Алтайском политехническом институте и широко используется студентами для самоконтроля знаний. Табло содержит 60 вопросов по теме «Электростатика» и столько же правильных ответов на них. Неправильных ответов, как это обычно бывает в подобных технических средствах обучения, здесь нет. А если учащийся не может ответить на вопрос, табло поможет ему найти правильный ответ.

Такие табло можно использовать для проверки знаний в любых областях науки и техники, в том числе и для проверки знаний электро- и радиотехники.

ТАБЛО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

А. ЁРКИН

Принципиальная схема табло показана на рис. 1. Диод $Д_1$ и конденсатор C_1 образуют однополупериодный выпрямитель. Выпрямленый ток течет через резисторы R_3, R_2 и тиратрон $Л_1$. С помощью резистора R_2 величину тока в этой цепи устанавливают такой, чтобы потенциал на шине **В** был около +150 *в* относительно шины **А**. Одновременно резистором R_3 устанавливают на шине **О** потенциал на +65 *в* выше относительно шины **В**, то есть около +215 *в*. При этом в лампе $Л_1$ устанавливается ток около 1 *ма*, и газ в ней светится ярким красно-оранжевым цветом, что сигнализирует о работоспособности табло.

Каждая ячейка вопроса содержит лампу МТХ-90 ($1Л_1$, $1Л_2$ и т. д.), в анодную цепь которой включен резистор R_a. Сетка лампы через резистор R_c соединена с контактом $1K$, расположенным на лицевой стороне панели табло. Все ячейки вопросов подключены параллельно между шинами **А** и **В**. При напряжении +150 *в* ни одна лампа вопросов самопроизвольно не зажигается. Но стоит прикоснуться пальцем к контакту, например к контакту $1K_1$ вопроса № 1, как лампа $1Л_1$ этого вопроса зажжется.

Зажигание тиратрона обусловлено тем, что при касании контакта на его сетку с нулевого провода сети, обычно заземленного, через пол и тело человека подается напряжение, зажигающее разрядный промежуток сетка — катод. За счет этого «тихого» разряда напряжение зажигания анодного промежутка уменьшается и в лампе возникает тлеющий разряд. Так как напряжение на питающих шинах больше напряжения горения, то лампа продолжает светиться и после соприкосновения с контактом.

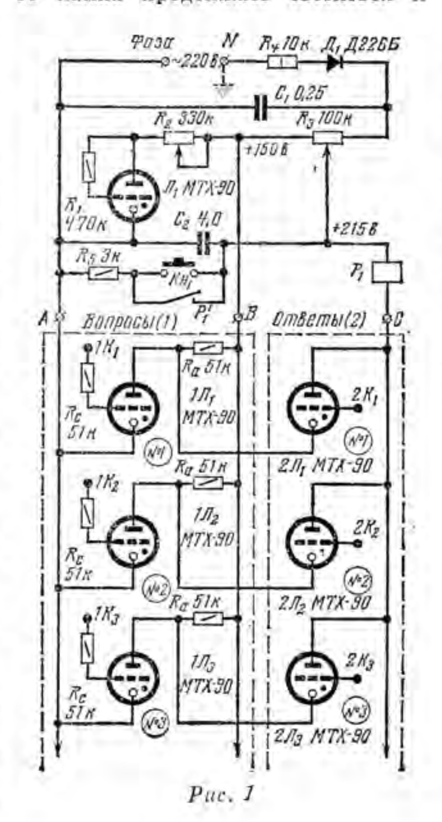


Рис. 1

При зажигании лампы ячейки с вопросом напряжение на резисторах блока питания перераспределяется, что приводит к изменению напряжений на питающих шинах **В** и **О**. Потенциал на шине **В** уменьшается примерно на 40—50 *в*.

Теперь рассмотрим, как изменяется напряжение в цепях ячеек с ответами. До того, как был задан вопрос, на все параллельно включенные лампы ответов ($2Л_1$, $2Л_2$, $2Л_3$ и т. д.) было подано напряжение, равное разности потенциалов между шинами **В** и **О**, то есть +65 *в*. При таком напряжении ни одна из ламп ответов не зажигается, даже если прикоснуться к их сеткам. После же того, когда вопрос задан, ток через резистор R_3 увеличился, соответственно возрос и потенциал шины **О**. Хотя теперь напряжение на лампах ответов несколько увеличилось, но его все еще недостаточно для зажигания. Исключением является лишь лампа, соединенная с лампой ячейки заданного вопроса, так как напряжение на ней больше, чем напряжение на других лампах. Это дополнительное напряжение возникает за счет напряжения на анодном резисторе R_a зажженной лампы и составляет около 50 *в*. Таким образом при прикосновении к сеточному контакту лампы вопроса одновременно осуществляется и подготовка к зажиганию лампы соответствующего ответа. Стоит прикоснуться к контакту сетки подготовленной лампы ответа, как она зажжется.

При зажигании лампы ответа в обмотке слаботочного электромагнитного реле P_1 (сопротивление обмотки 2 *ком*) возникает ток, и реле срабатывает. При этом контакты P_1^1 замыкаются, и конденсатор C_2 разряжается через резистор R_5. Соответственно уменьшается и напряжение на питающих шинах, лампы ответа и вопроса гаснут, а реле отпускает. Световая вспышка лампы ответа, последующее гашение лампы и звуковой щелчок при срабатывании реле сигнализируют о том, что ответ правильный. После этого конден-

сатор C_2 вновь заряжается, напряжение на питающих шинах восстанавливается и табло готово к следующему вопросу

Если проверяющий свои знания не может ответить на вопрос, то этот вопрос может быть снят нажатием кнопки $Кн_1$. Однако этого, как правило, не делают, а предпочитают узнать правильный ответ и, перебирая контакты ответов, находят его.

Нулевой (N) и фазовый провода должны быть подключены к сети так, как показано на схеме. В противном случае при прикосновении к контактам лампы вопросов и ответов зажигаться не будут. Потенциалы на питающих шинах, указанные на схеме, соответствуют сетевому напряжению 220 *в*.

Практически настроить устройство можно так. Увеличивая сопротивление резистора R_2, повышают напряжение на шине **В** до тех пор, пока зажжется лампа какого-либо из вопросов. Это будет максимальное рабочее напряжение на шине **В**. Затем резистором R_2 устанавливают минимальное напряжение, при котором лампы вопросов не зажигаются при касании контактов их сеток. После этого движок резистора R_2 устанавливают в положение, соответствующее среднему значению между минимальным и максимальным напряжениями. Подобным же образом резистором R_3 устанавливают рабочее напряжение на шине **О**. Максимум определяют по зажиганию ламп неправильных ответов, касаясь контактов их сеток, минимум — по прекращению зажигания лампы правильного ответа при касании ее контакта.

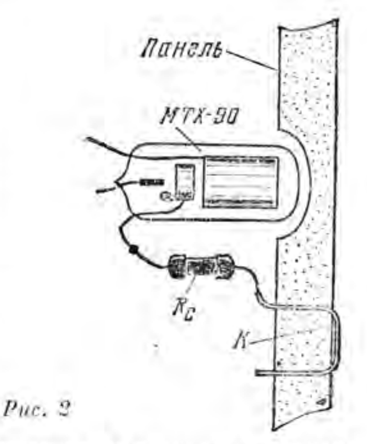


Рис. 2

Резистор R_1 предохраняет диод выпрямителя и тиратроны от перегрузки в случае вывода ползунка резистора R_3 в крайнее правое (по схеме) положение.

Табло смонтировано на панели из органического стекла. Лампы МТХ-90 расположены сзади панели, а с лицевой стороны видны только их торцы (рис. 2). Рядом с ними укреплены проволочные контакты, имеющие форму скобы, соединенные с сетками ламп. Чтобы удобнее было прикасаться к контактам, скобы выступают над панелью на 5 *мм*.

Правила пользования устройством сформулированы так:

1. Устройство работоспособно при свечении индикаторной лампы (на схеме — $Л_1$, на табло указывает стрелка).

2. Вопрос задается прикосновением пальца к проволочному контакту ячейки с этим вопросом. При этом должна загореться лампочка над контактом.

3. Правильность ответа проверяется прикосновением к контакту ячейки соответствующего ответа. При правильном ответе лампочка над этим контактом загорается и сразу же лампы вопроса и ответа гаснут — устройство готово к следующему вопросу.

4. Погасить лампу вопроса можно нажатием кнопки (указывается стрелкой).

г. Барнаул

(Окончание. Начало на стр. 39)

Высокочастотный дроссель $Др_1$ самодельный. Его сердечником служит ферритовое кольцо марки 600НН диаметром 8 *мм*. На него надо намотать 150—200 витков провода ПЭВ или ПЭЛ 0,1—0,12 (практически — до заполнения отверстия кольца), пользуясь для удобства намотки «челноком», спаянным из двух отрезков медного провода.

Основное при налаживании приемника — это установка режима работы транзистора, при котором бы он одинаково хорошо усиливал колебания высокой и низкой частот. Если коллекторный ток транзистора значительно отличается от рекомендуемого (2—4 *ма*), то подгоните его соответствующим подбором сопротивления резистора R_1 так же, как при налаживании первого приемника.

Чтобы лучше ощутить эффект работы рефлексного каскада, советуем сначала телефон подключить параллельно резистору R_3, соединив верхний (по схеме) вывод дросселя $Др_1$ непосредственно с минусом источника питания, а конденсатор C_6 отключить от детекторной цепи. Получится приемник 1-V-0. Он должен работать примерно так же, как однотранзисторный 0-V-0. После этого, не расстраивая входной контур приемника, восстановите соединение конденсатора C_6 с детекторной цепью, а телефоны включите в коллекторную цепь транзистора. Получается приемник 1-V-1. При этом громкость звучания телефонов должна заметно возрасти. Затем подключите к детектору $Д_1$ второй диод — диод $Д_2$, как показано на схеме штриховыми линиями. Приемник станет работать еще громче.

А теперь проведите такой опыт: телефон вместе с блокировочным конденсатором C_4 включите в эмиттерную цепь транзистора, то есть между эмиттером и заземленным проводником, а высокочастотный дроссель $Др_1$ соедините непосредственно с отрицательным проводником питания. В этом случае транзистор для низкочастотного сигнала окажется включенным по схеме с общим коллектором. Сравните громкость работы приемника при различных способах включения низкочастотной нагрузки и сделайте соответствующий вывод.

Чтобы повысить громкость работы приемника, к нему надо добавить один-два каскада усиления низкой частоты, о чем и пойдет разговор на следующем Практикуме.

В. БОРИСОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗАЩИТА ТРАНЗИСТОРНЫХ УНЧ С БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВЫХОДОМ

С целью защиты транзисторов бестрансформаторного УНЧ от порчи из-за неправильного подключения нагрузки предлагается простой способ, который заключается в следующем.

Акустический агрегат подключается к усилителю при помощи 4-штырькового разъема. Контакты *1*, *2* используются для подключения акустического агрегата. В штепсельной части разъема штыри *3* и *4* закорачиваются между собой. В гнездовой части разъема, закрепленной на усилителе, гнезда *3* и *4* разрывают цепь выключателя питания. Таким образом включение усилителя невозможно без подключения разъема, а вместе с ним и нагрузки.

При использовании подобного способа защиты отпадает необходимость в специальном выключателе и эквивалентном сопротивлении нагрузки.

Описанное выше устройство можно использовать и в сетевых ламповых усилителях НЧ с двухтактным или ультралинейным выходом. Гнезда *3* и *4* включаются между средней точкой выходного трансформатора и плюсом анодного питания. В этом случае предотвращается возможность пробоя выходного трансформатора.

В. ТИМОФЕЕВ

г. Ленинград

КАТУШКА С ФЕРРИТОВЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

В сентябрьском номере нашего журнала за 1969 год было опубликовано задание ЗКБ для юных радиолюбителей-конструкторов «Катушка с ферритовым подстроечником». По этому заданию радиолюбители-конструкторы прислали описания различных контурных катушек, выполненных ими для своих приемников. Часть авторов прислали образцы катушек и каркасов, сконструированных ими по заданию ЗКБ. Наиболее интересные из присланных конструкций приводятся на 3 странице обложки.

Разбор присланных конструкций показал, что значительная часть их по устройству, способу перемещения подстроечника и его фиксации похожи. Большинство авторов не приводит точные данные катушек: размеры каркаса, число витков, тип и диаметр провода. Все это выбирают в зависимости от того, где будет использована катушка. Основное внимание конструкторов обращено на изготовление каркаса и выбор способа перемещения и фиксации ферритового сердечника.

Материалом для каркаса чаще всего служит трансформаторная, папиросная или писчая бумага, пропитываемая шеллачным клеем или любым нитроклеем. Каркасы клеют на оправках, в качестве которых могут быть использованы гвоздь, стеклянная палочка, карандаш. Ферритовые стержни устанавливают в бумажные трубочки, хлорвиниловые трубочки, пластиковые стержни шариковых ручек. В бумажных держателях ферритовые сердечники укрепляют клеем. Для закрепления феррита в хлорвиниловой трубочке или в стержне шариковой ручки последние предварительно нагревают в горячей воде или же, вставив конец ферритового стержня в трубочку, подогревают его паяльником, одновременно надвигая трубочку на стержень.

Для нарезания внутренней и наружной резьбы при отсутствии метчика и лерки используют болт и гайку. Конец болта немного опиливают на конус. В части конструкций резьба выполнена с помощью жилки или ниток.

В левом верхнем углу вкладки показан общий вид и разрез катушки (1) с ферритовым подстроечником для фильтра ПЧ (конструкция Александра Соколова). В качестве каркаса использован конденсатор типа КТ-2, корпус которого обернут в несколько слоев изолированной лентой ПХВ, на которую затем намотана обмотка катушки. Число витков катушки зависит от емкости выбранного конденсатора. Для конденсатора емкостью 120 *пф* необходимо намотать около 100 витков. Ферритовый стержень (600НН, $d=2{,}8$ *мм*, $l=12$ *мм*) вставлен на клею в хлорвиниловую трубочку. Для придания трубочке достаточной жесткости в нее с другого конца вставлена на клею спичка, доходящая до стержня. После окончания настройки положение сердечника фиксируется каплей клея.

Каркас катушки (2) (конструкция Н. Колесова) изготовлен из полоски трансформаторной бумаги и пропитан шеллачным лаком. После намотки катушки каркас вставляют на клею непосредственно в плату или же в основание из органического стекла. Ферритовый сердечник закреплен клеем в трубке, изготовленной также из трансформаторной бумаги. Диаметр трубки с ферритом должен быть на 0,5—1 *мм* меньше внутреннего диаметра каркаса. Трубку с сердечником вставляют вместе с резиновой ниткой круглого или прямоугольного сечения в каркас. После настройки контура трубка с ферритом крепится к каркасу каплей клея.

В катушке (3), сконструированной И. Плутахиным, применен готовый каркас от катушек контуров ПЧ телевизионного приемника «Рекорд». В верхней части каркаса сделан вырез для верхней оси, а у основания просверлено отверстие диаметром 2,5 *мм* для нижней оси. Нижняя ось посажена на клей, верхняя — свободно вращается в вырезах. Обе оси выполнены из пластика. Ферритовый сердечник заключен в отрезок хлорвиниловой трубочки, через которую предварительно пропущена жилка диаметром 0,3—0,4 *мм*. Один конец жилки пропущен под нижнюю ось, затем поднят на верхнюю ось и обернут вокруг нее три раза. После этого жилка туго натянута и завязана. Чтобы узел не развязался, его концы оплавлены паяльником.

Каркас катушки (4) Бабкин Г. выполнил из бумаги на оправке диаметром 2,8 *мм*. Внешний диаметр каркаса выбран размером 3,5 *мм* с таким расчетом, чтобы на него можно было одеть ферритовые кольца. На внутренние стороны колец наклеены по 3 бумажные шайбы, которыми укреплены лепестки из фольги. Ферритовый стержень помещен в хлорвиниловую трубочку диаметром 3 *мм*.

В катушке (5), присланной Сережей Петренко, каркас выполнен наподобие мехов гармошки. Ферритовый стержень обернут полоской бумаги, ширина которой равна выбранной длине каркаса катушки. Первые два-три слоя, в которые помещен сердечник, и последние несколько слоев проклеены. Перемещение сердечника осуществляется растягиванием или сжатием гармошки. После настройки контура гармошка фиксируется мазком клея.

Каркас катушки (6) (конструкция И. Пархоменко) выполнен из органического стекла. Сердечник вставлен в предварительно подогретую пластиковую трубочку, отрезанную от стержня шариковой ручки. Резьба на трубочке нарезана с помощью нагретой гайки.

В. Смирнов в качестве каркаса катушки (7) использовал корпус трубчатого конденсатора. Ферритовый стержень закреплен в отрезке стержня шариковой ручки. К одному из концов каркаса ниткой привязаны концы резиновой нитки, сложенной петлей. Закрепив нижний конец каркаса на панели, оттягивают резину вверх, вставляют в него трубку с сердечником и затем резинку отпускают. При настройке контура сначала оттягивают резиновую нитку, а затем перемещают сердечник.

В катушке (8) (конструкция А. Лежиева) каркас и трубка для феррита изготовлены из ацетонового клея, который представляет собой раствор очищенной от эмульсии основы обычной фотопленки в ацетоне. Процесс изготовления заключается в следующем. На болт, предварительно смазанный тонким слоем машинного масла (солидола), наносят в несколько слоев клей. Последующие слои наносят после высыхания предыдущего. Получившуюся трубку с внутренней резьбой свинчивают с болта. Затем болт обертывают одним слоем алюминиевой или медной фольги и прогоняют его через гайку М5. Полученную таким образом трубочку из фольги свинчивают с болта, заполняют клеем и вставляют в нее предварительно обезжиренный ферритовый сердечник.

Б. Матвеев для каркаса сконструированной им катушки (9) использовал антиникотиновый патрон курительного мундштука. Основание, вкладыш, шайба и держатель для ферритового сердечника выполнены из полистирола. На держателе, в шайбе и вкладыше нарезана резьба. Каркас на клею вставлен в основание, вкладыш приклеен к каркасу в его верхнем конце. Шайба с резьбой служит для

(Окончание на стр. 44)

Возвращаясь к напечатанному

О ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ШАХМАТНОГО ПОЛЯ

В журнале «Радио» № 6 за 1968 год было опубликовано краткое описание «Генератора шахматного поля», предназначенного для налаживания телевизоров. После опубликования статьи в редакцию обратились читатели С. Мелкоцян из г. Тбилиси, Г. Притулло из Ленинградской области, Б. Феликсас из г. Каунаса и другие с просьбой рассказать более подробно о принципе работы генератора и возможных изменениях в его схеме, позволяющих упростить изготовление генератора и повысить его эксплуатационные данные. На эти вопросы мы попросили ответить автора конструкции А. И. Андреева.

Для пояснения принципа действия генератора произведем прежде всего расчет необходимых соотношений для обеспечения шахматного поля 13×10 квадратов.

Число квадратов по вертикали задается и выбирается равным 10. Поскольку время передачи полукадра равно 20 *мсек*, то, очевидно, длительность коммутационного процесса перемены свечения элементов шахматного поля по вертикали должен составлять 2 *мсек*. Если выдерживать равенство сторон элементов шахматного поля (квадратов), то необходимо учесть формат кадра. Принимая формат 4 : 3 получим, что число элементов шахматного поля по горизонтали равно 10×4/3=13,33, то есть 13 полных элементов.

Из полученных соотношений немедленно вытекает требование на длительность коммутационного процесса по горизонтали. Поскольку длительность строки составляет примерно 64 *мксек*, то длительность коммутационного элемента по горизонтали равна примерно 5 *мксек*.

Рис. 1

КГ T_1, T_2 (1); ФГ T_{10}, T_{11} (2); КК T_3–T_6 (3); БГСС T_7 (4); СМ T_8 (5); ВГ T_9 (6)

На рис. 1 приведена блок-схема генератора шахматного поля, рассмотрение которой позволит уяснить особенности работы генератора безотносительно к конструкции его отдельных звеньев. На блок-схеме примем следующие обозначения:

1. Коммутационный генератор (КГ) с двухканальным выходом, вырабатывающий две противофазовые периодические последовательности прямоугольных импульсов длительностью 2 *мсек*. Эпюры сигналов КГ изображены на рис. 2, *а*, *б*.

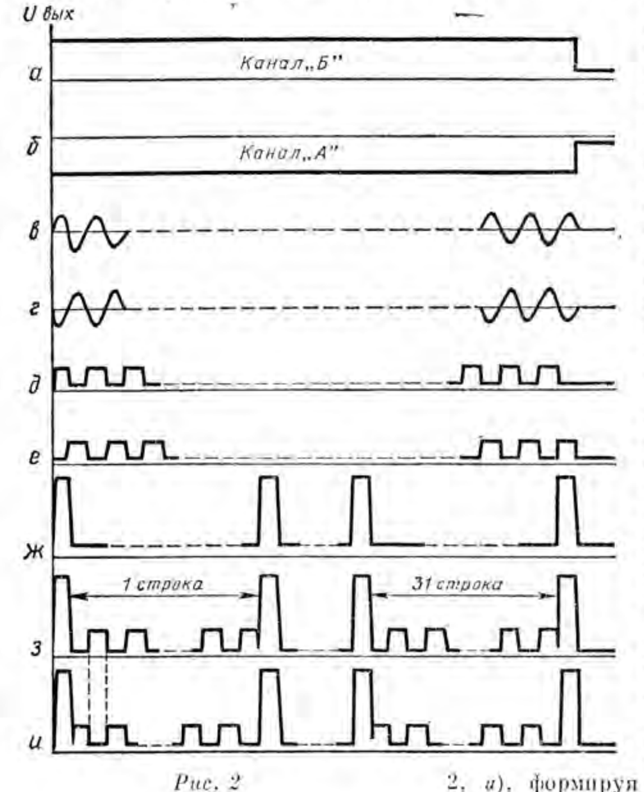


Рис. 2

2. Функциональный генератор (ФГ) с двухканальным выходом, вырабатывающий два противофазовых синусоидальных напряжения с частотой 108 *кгц**. Соответствующие диаграммы ФГ приведены на рис. 2, *в*, *г*.

* В тексте статьи («Радио», 1968, № 6, стр. 33) по вине автора была допущена ошибка: следует читать 108 *кгц*.

3. Ключевой коммутатор (КК), который управляется по двухканальному входу со стороны КГ и коммутирует сигналы, поступающие из ФГ, осуществляя одновременно глубокое ограничение синусоиды (рис. 2, *д*, *е*).

Для пояснения работы и взаимодействия этих трех узлов предположим, что в данный момент времени в канале «А» действует импульс (в данной конструкции отрицательный), открывающий соответствующее ключевое плечо КК (рис. 2, *б*). Второе плечо в этот же момент времени находится в закрытом состоянии (рис. 2, *а*). Тогда на выходе КК возникает последовательность прямоугольных импульсов (рис. 2, *е*), сформированных из синусоиды ФГ (через канал «А») длительностью 4,7 *мксек* (рис. 2, *г*).

Под воздействием этих импульсов в конечном счете осуществляется модуляция луча кинескопа. Вдоль строки образуется последовательность черно-белых полос.

После окончания времени действия коммутационного импульса в канале «А» наступает рабочий ход в канале «Б» (рис. 2, *а*), формируя такую же последовательность импульсов от ФГ с той лишь разницей, что импульсы в канале «Б» сдвинуты наполовину периода относительно ранее действовавших в канале «А» (рис. 2, *д*), обеспечивая дальнейшее построение шахматного поля.

Дальше процесс повторяется и за время 20 *мсек* достигается полное изображение шахматного поля. Работа остальных узлов блок-схемы обеспечивает формирование сигнала и синхронизации.

Остановимся подробнее на режиме синхронизации телевизионного при-

емника при работе его от генератора шахматного поля (ГШП).

Сопряжение ГШП с телевизионным приемником осуществляется так, что ГШП «ведет» развертки телевизора, обеспечивая устойчивое изображение шахматного поля на экране. Строчные синхронизирующие импульсы вырабатываются блокинг-генератором синхронизации строк (БГСС), обозначенный на блок-схеме цифрой *4*. БГСС работает в автоколебательном режиме и вырабатывает положительные импульсы длительностью 5 *мксек* с возможной перестройкой частоты следования от 12 до 20 *кгц* (см. диаграмму рис. 2, *ж*). Синхронизация БГСС осуществляется от функционального генератора. Поскольку именно импульсы, сформированные ФГ, обеспечивают в конечном счете модуляцию луча, то синхронизация этим же напряжением БГСС и, в свою очередь, строчной развертки телевизора обуславливает жесткую привязку начала строк и шахматного поля.

Импульсы БГСС поступают на смеситель (СМ), обозначенный на блок-схеме цифрой *5*. Кроме этого, на смеситель поступает основной сигнал формирования шахматного поля. В смесителе синхроимпульс замешивается с основным сигналом. Для возможности последующего выделения синхроимпульса в цепи синхронизации телевизора, величина его амплитуды на 70% больше амплитуды импульсов основного сигнала (см. диаграмму рис. 2, *з*, *и*).

Таким образом строчная синхронизация осуществляется путем формирования специального сигнала, «путь» которого четко прослеживается.

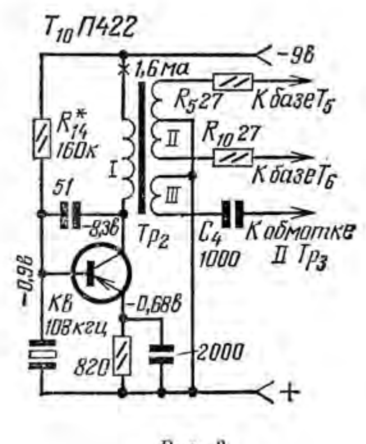


Рис. 3

Совершенно по-другому осуществляется кадровая синхронизация телевизионного приемника от генератора шахматного поля, поскольку сигнал генератора содержит строго периодическую последовательность при образовании элементов шахматного поля: по строке — длительностью 5 *мксек*, по формированию импульсов длительности строк — порядка 64 *мксек*, по элементу шахматного поля — около 2 *мсек*, и, наконец, по всему кадру — 20 *мсек*.

Как показали эксперименты, блокинг-генератор кадровой развертки телевизора устойчиво захватывается соответствующей составляющей периодического сигнала шахматного поля, и в данном случае настройка синхронизации сводится к подстройке частоты кадров в телевизоре.

Таким образом ГШП в паре с телевизором находится в режиме автосинхронизации по кадрам и никаких дополнительных элементов кадровой синхронизации ГШП не содержит.

Структура сформированного строчного сигнала показана на рис. 2, *з*, *и* для 1 и 31 строк, что составляет одну полосу шахматного поля, то есть за время действия одного канала «А» коммутационного генератора.

Последний элемент блок-схемы — высокочастотный генератор (ВГ) — обозначен цифрой *6*. Он является оконечным устройством прибора. ВГ модулируется сформированным на выходе смесителя видеосигналом.

При изучении работы схемы можно отметить, что главным узлом ее является ФГ, к которому необходимо предъявлять повышенные требования по стабильности частоты, так как он синхронизирует работу всей схемы и обеспечивает устойчивость изображения шахматного поля. Поэтому целесообразно принять дополнительные меры по увеличению стабильности работы ФГ, что может быть достигнуто применением кварцевой стабилизации.

В приборе был испытан кварцевый генератор, собранный по схеме, приведенной на рис. 3. Эта схема значительно проще описанной в статье, так как в ней используется только один транзистор. Однако в этом случае необходимо переделать трансформатор $Тр_2$ по следующим данным: обмотка I—160 витков, обмотка II — 240 витков, с отводом от середины, обмотка III — 120 витков. Все обмотки намотаны проводом ПЭВ 0,1.

КАТУШКА С ФЕРРИТОВЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

(Окончание. Начало на стр. 42)

фиксации ферритового стержня после настройки контура.

Каркас катушки (10) Г. Бабкин выполнил из бумаги. Ферритовый сердечник помещен на клею в бумажный цилиндр, форма которого показана на рисунке.

В катушке (11), сконструированной В. Мартыновым, каркас бумажный. Ферритовый стержень помещен в бумажный цилиндр, на котором сделана резьба из жилки с диаметром 0,3—0,4 *мм*. Резьба сделана в три нитки (можно в две нитки), оставлена одна нитка. Нитки и каркас пропитаны лаком. В каркасе в верхней части просверлено сквозное отверстие, в которое продета жилка, равная по длине половине внутреннего диаметра каркаса. Жилка приклеена к стенке каркаса.

Приятно отметить, что многие юные радиолюбители-конструкторы при выполнении задания показали умение правильно применить свои знания к решению практической задачи, проявили творческую смекалку.

В конкурсе приняли также участие начинающие радиолюбители старших поколений А. Таварталадзе, Л. Корнюков и другие.

Редакция благодарит всех, принявших участие в выполнении задания ЗКБ, и желает им больших творческих успехов.

За активное участие в выполнении задания ЗКБ и присланные конструкции награждаются дипломами журнала «Радио»: Акатьев Ю. (г. Бирск, БАССР), Бабкин Г. (г. Волгодонск), Блинов Ю. (г. Фролово, Волгоградская обл.), Гарсия Р. (г. Кисловодск), Глотов Ю. (г. Свердловск), Евтюшкин Г. (г. Волгоград), Колесов Н. (г. Саратов), Корнюков Л. (г. Балашов), Лежнев А. (г. Барнаул), Ляхов А. (г. Нальчик), Мартынов В. (г. Ленинск-Кузнецкий), Матвеев Б. (г. Ташкент), Миронов Толя (г. Днепродзержинск), Пархоменко И. (г. Киев), Петренко Сережа (г. Ростов-на-Дону), Плутахин И. (г. Новошахтинск, пос. Водострой), Севрюков В. (г. Долгопрудный Московской обл.), Смирнов В. В. (п. Коряжма Архангельской обл.), Соколов А. (г. Москва), Таварталадзе А. А. (г. Рустави, Грузинская ССР).

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ БЕЗ ВЕДУЩЕГО ВАЛА

Инж. Н. РЫБКИН

В простейших магнитофонах и диктофонах нашли применение лентопротяжные механизмы без ведущего вала. Скорость движения носителя записи в таких механизмах переменна и зависит от начального и конечного диаметров рулона ленты. К недостаткам лентопротяжных механизмов с переменной скоростью движения носителя записи следует отнести ограничение возможности воспроизведения записанной информации на аналогичном аппарате и невозможность проигрывания стандартных фонограмм. Кроме того, в них наблюдается «плавание звука» из-за эксцентриситета рулона магнитной ленты относительно ведущей оси катушки.

Чтобы сделать скорость движения магнитной ленты постоянной, автор данной статьи ввел в лентопротяжный механизм без ведущего вала передвижной ведущий ролик.

Известно, что линейная скорость движения магнитной ленты $V_{лин}$ в механизме подмотки равна:

$$V_{лин}(t) = 2\pi rn\frac{R(t)}{R'(t)}, \qquad (1)$$

где r — радиус ведущего ролика,
n — скорость вращения ролика,
R — радиус рулона ленты,
R' — радиус касания диска ведущим роликом.

Передвигая ведущий ролик так, чтобы непрерывно выполнялось равенство $R(t) = R'(t)$, получим постоянную линейную скорость подмотки ленты:

$$V_{лин} = 2\pi rn = const.$$

Аналогично, тормозящий момент равен

$$M_т = \frac{FR(t)\cdot r}{R'(t)}, \qquad (3)$$

где F — сила натяжения ленты.

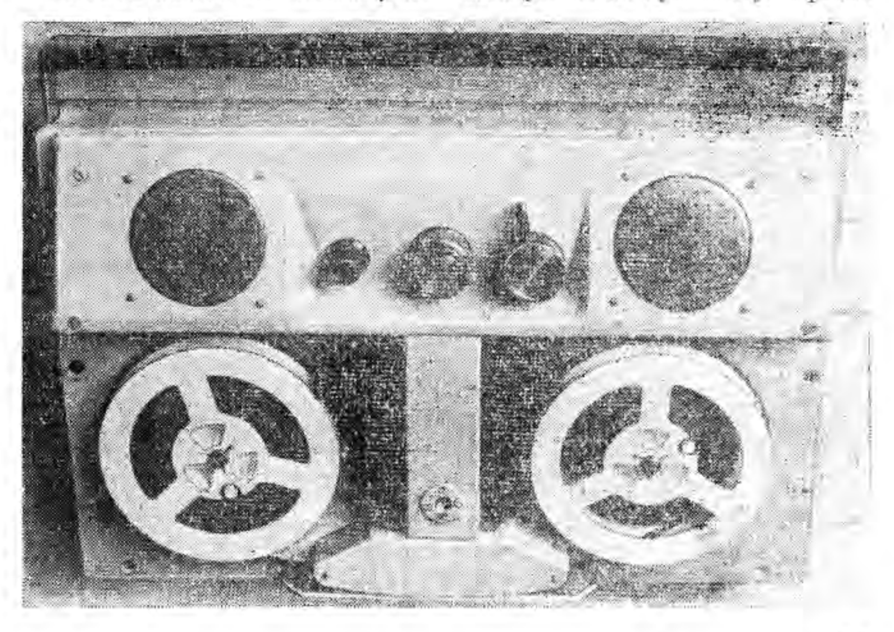
При $R(t) = R'(t)$, $M_т = Fr$. Таким образом при постоянном натяжении ленты нагрузка на ведущий вал, а следовательно, на двигатель, не будет зависеть от диаметра рулона ленты.

На 3-й странице вкладки показана кинематическая схема лентопротяжного механизма без ведущего вала с постоянной скоростью движения ленты. На схеме механизм находится в режиме «Стоп». При этом «клювик» *1* с закрепленным на нем хвостовиком *2* занимает среднее положение. В таком же положении находится планка *3*, шарнирно связанная с «клювиком» *1* осью *4*. Под действием пружин *8* в края вырезов планки *3* выступами *7* упираются правый и левый рычаги *5*. Пружины *8* одним концом закреплены на рычагах *5*, а другим на общей плате лентопротяжного механизма *9*. На рычагах *5* установлены свободно вращающиеся фрикционные диски *10* с катушками магнитной ленты *11*. Механизм привода ленты *12* с ведущими роликами *13* закреплен на плате с помощью оси *14*. В режиме «Стоп» ведущие ролики *13* не касаются поверхности дисков *10*, удерживаясь в этом положении с помощью плоской пружины *15*, охватывающей своими плоскостями хвостовик *2*. Рычаги устройства натяжения ленты *16*, закрепленные на плате *9*, образуют с направляющими колонками *17* небольшой зазор, необходимый для заправки магнитной ленты.

Для перевода механизма в режим «рабочий ход вправо» «клювик» *1* следует повернуть по часовой стрелке. При этом планка *3* переместится вправо и выступ *7* правого рычага не будет касаться краев ее паза. Под действием пружины *8*, поворачиваясь вокруг оси *6*, правый рычаг *5* прижмет рулон магнитной ленты к правому опорному ролику *18*, свободно вращающемуся на панели *19*. Одновременно левый рычаг *5*, упирающийся выступом *7* в край левого паза планки *3*, также повернется вокруг оси *6* и отведет диск 10 с установленной на нем катушкой магнитной ленты в крайнее левое положение. Планка *20*, закрепленная на рычаге *5*, нажимает на конец поворотного рычага *16*, который, повернувшись вокруг своей оси, прижмет ленту к левой направляющей колонке *17*, создав для нее необходимое натяжение. Хвостовик *2* также повернется вправо, отклонив вниз правую половину плоской пружины *15* и повернув вокруг осей *14* механизм привода *12* до сцепления правого ведущего ролика *13* с правым фрикционным диском *10*.

При повороте «клювика» *1* по часовой стрелке, соединенный с его осью электрический переключатель (на схеме не показан) включает электродвигатель *21*, связанный пассиком *22* с валиком *23*, закрепленным в корпусе механизма привода ленты. От валика *23* вращение передается ступенчатому шкиву *24*, вращающемуся на оси рычага *25*, и с его меньшего диаметра на шкив *26* и на ведущие ролики *13*, закрепленные на противоположных концах его оси. От ведущего ролика *13*, прижатого к правому фрикционному диску *10*, движение передается на катушку, наматывающую магнитную ленту. Правый

Рис. 1. Внешний вид магнитофона



○ 5 отв. ⌀2
2 отв. М2
2 отв. ⌀2,5 зенк. глуб. 1,2×90°
5 отв. ⌀2,5 зенк. глуб. 1,2×90°
2 отв. ⌀3
6 отв. ⌀3А
6 отв. М3
2 отв. ⌀3,5
6 отв. ⌀3,5 зенк. глуб. 1,5×90°

Рис. 2. Плата лентопротяжного механизма 13, сплав Д16АТ, 1 шт.

рулон с лентой постоянно прижат к правому опорному ролику *18*, и по мере намотки ленты, рычаг *5* отклоняется вправо, обеспечивая постоянную линейную скорость движения ленты.

Для работы магнитофона в режиме «рабочий ход влево» «клювик» *1* следует повернуть против часовой стрелки. При этом планка *3* переместится влево и выступ *7* левого рычага не будет касаться краев ее паза. Левый рычаг *5*, под действием пружины *8*, поворачиваясь вокруг оси *6*, прижмет рулон магнитной ленты к левому опорному ролику *18*. Правый рычаг *5*, опирающийся выступом *7* в край правого паза планки *3*, также повернется вокруг оси *6* и отведет диск *10* с установленной на нем катушкой ленты в крайнее правое положение.

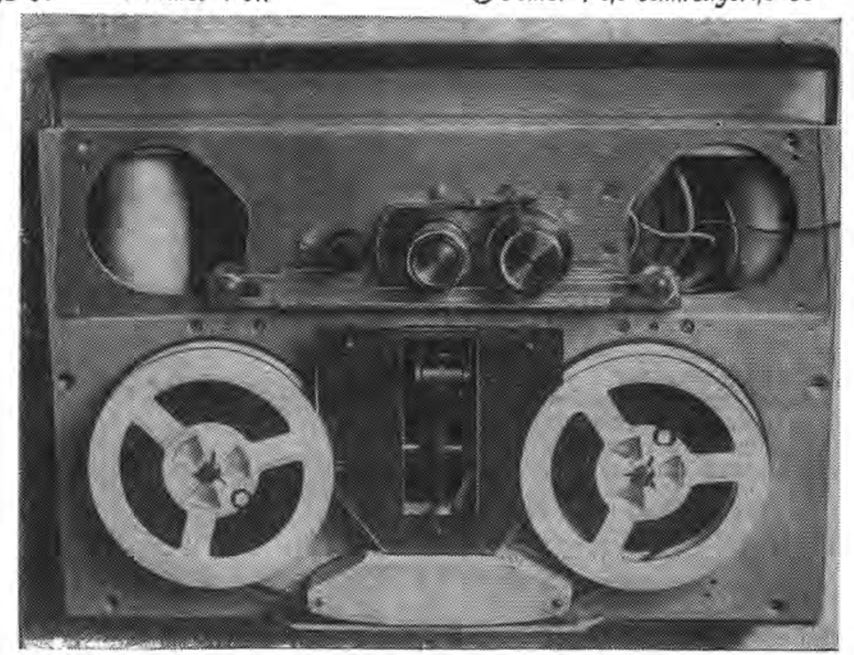


Рис. 3. Лентопротяжный механизм (вид сверху)

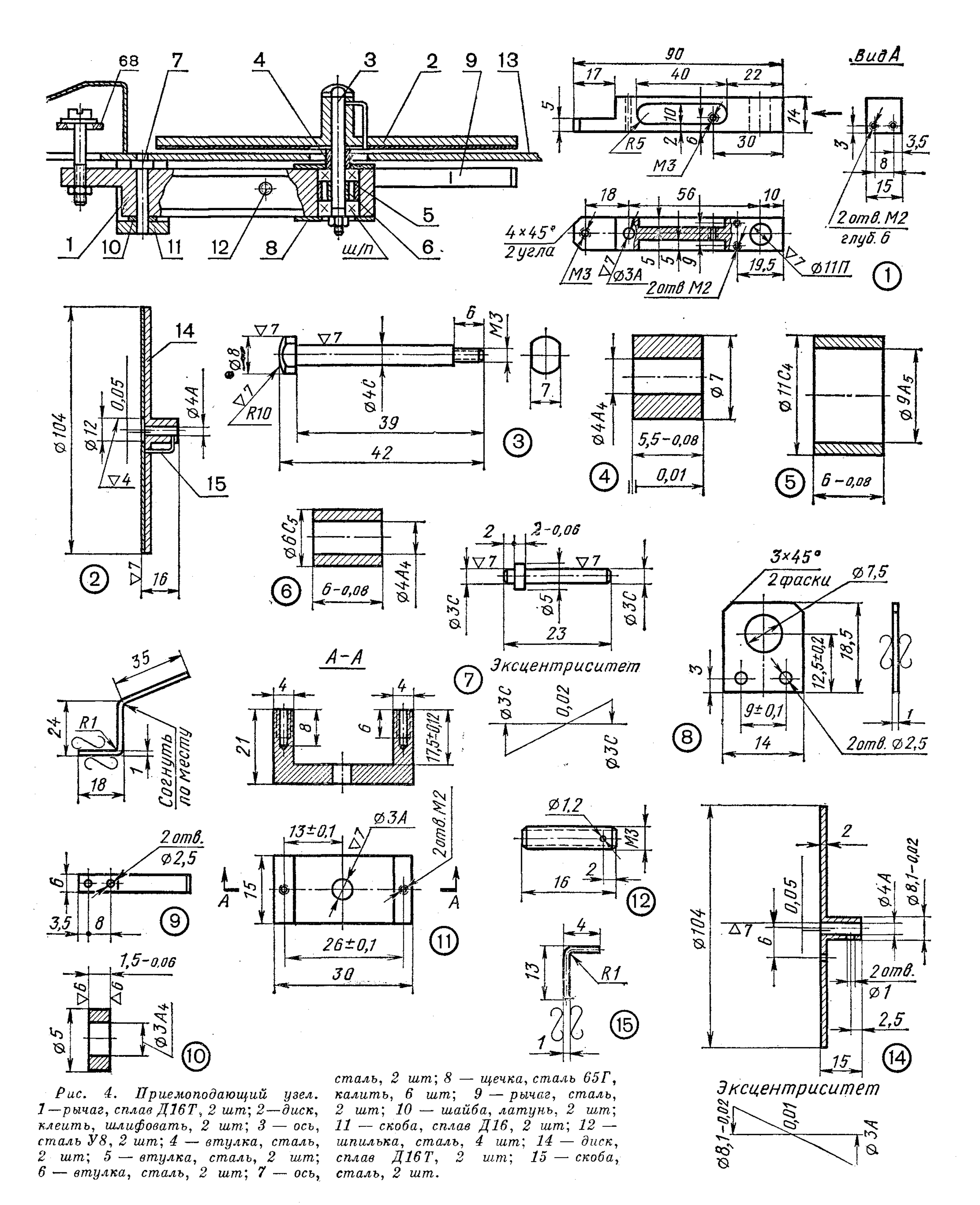


Рис. 4. Приемоподающий узел. 1—рычаг, сплав Д16Т, 2 шт; 2—диск, клеить, шлифовать, 2 шт; 3 — ось, сталь У8, 2 шт; 4 — втулка, сталь, 2 шт; 5 — втулка, сталь, 2 шт; 6 — втулка, сталь, 2 шт; 7 — ось, сталь, 2 шт; 8 — щечка, сталь 65Г, калить, 6 шт; 9 — рычаг, сталь, 2 шт; 10 — шайба, латунь, 2 шт; 11 — скоба, сплав Д16, 2 шт; 12 — шпилька, сталь, 4 шт; 14 — диск, сплав Д16Т, 2 шт; 15 — скоба, сталь, 2 шт.

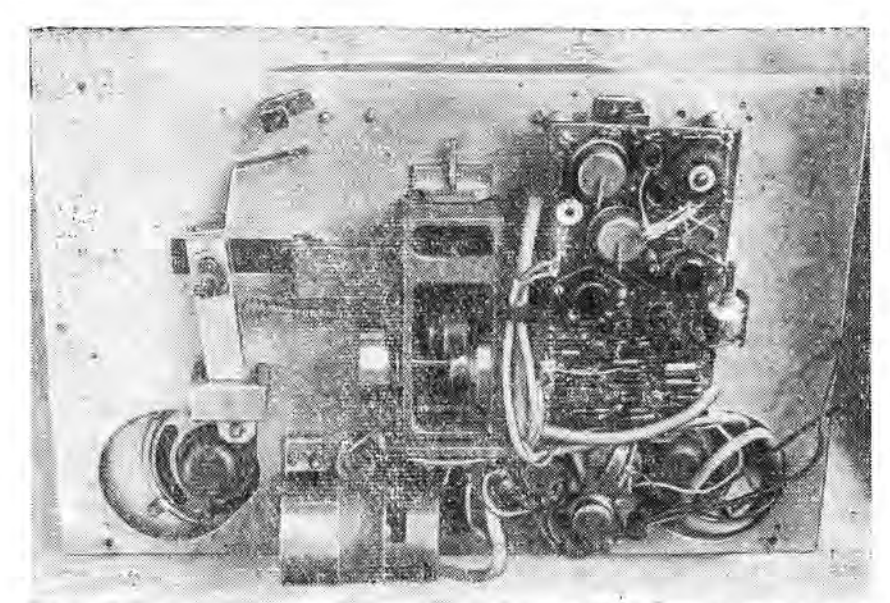


Рис. 5. Лентопротяжный механизм (вид снизу)

Планка *20*, закрепленная на рычаге *5*, нажимает на рычаг правого устройства натяжения ленты, который повернувшись вокруг своей оси, прижмет ленту к правой направляющей колонке, обеспечивая необходимое натяжение. Одновременно хвостовик *2* повернется влево, отклонив вверх левую половину плоской пружины *15* и повернув механизм привода ленты *12* вокруг оси *14* до соприкосновения левого ведущего ролика *13* с левым фрикционным диском *10*. Вращение от двигателя через прижатый к левому фрикционному диску *10* ведущий ролик передается на катушку и, по мере увеличения диаметра рулона ленты, рычаг *5* будет отклоняться влево.

Для ускоренной перемотки вправо «клювик» *1* следует повернуть по часовой стрелке и нажать на кнопку *27*. При этом кнопка *27* торцем эксцентрика надавит на пружинный рычаг *28*, который, деформируясь в сгибе, повернет вокруг оси каретку *30*, переместив рычаг *25* со свободно вращающимися на его осях ступенчатым колесом *24* и роликом ускоренной перемотки *29*. В результате этого перемещения ступенчатое колесо отключается, а вместо него подключается ролик *29*. Для ускоренной перемотки ленты влево «клювик» *1* следует повернуть против часовой стрелки.

Для переключения скорости движения магнитной ленты следует нажать на кнопку *27*, а затем повернуть ее по часовой стрелке при увеличении скорости и против часовой стрелки при ее уменьшении. При этом пружинный рычаг *28*, деформируясь в сгибе, отклонит вверх каретку *30*, отводя колесо *24* от валика *23* и колеса *26*. При повороте эксцентрика кнопки *27* рычаг *28* также повернется вокруг оси *31* и, упираясь краем прямоугольного паза в хвостовик каретки *30*, переместит ее вдоль оси вместе с рычагом *25* и колесом *24*. Ступенчатое колесо *24* прижимается к валику *23* и колесу *26* пружиной *32*, один конец которой закреплен на рычаге *25*, а второй на корпусе механизма привода ленты.

На основе описанной кинематической схемы разработан магнитофон без ведущего вала (рис. 1), демонстрировавшийся на 24-й Всесоюзной радиовыставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. В статье описывается только его лентопротяжный механизм, поскольку тип усилителя не имеет принципиального значения и может быть любым.

В магнитофоне использован двигатель 4ДКС-8 (или ДКС-16). Скорости движения магнитной ленты — 9,53 и 4,76 *см/сек*. Коэффициент детонации ±0,8% на большей скорости и ± 1% на меньшей. Магнитофон рассчитан на применение катушек № 10, вмещающих 100 *м* магнитной ленты типа 2 и 6. Запись двухдорожечная. Длительность непрерывной записи 18 × 2 *мин* при скорости 9,53 *см/сек* и 36 × 2 *мин* при скорости 4,76 *см/сек*.

Питается магнитофон от восьми элементов типа «Сатурн» или «Марс», одного комплекта батарей хватает на непрерывную работу магнитофона в режиме записи или воспроизведения в течение 10 часов. Размеры магнитофона 320×206×70 *мм*. Вес с источниками питания и катушками 3,1 *кг*.

Все узлы магнитофона без ведущего вала смонтированы на основной металлической плате (рис. 2). Сверху (рис. 3) размещены фрикционные диски приемоподающих узлов, опорные ролики, направляющие колонки, кожух, крышка *63*, щиток *64*, устройство натяжения ленты, обрамление *74*, клювик *76* и переключатель направления движения магнитной ленты с кнопкой ускоренной перемотки.

Снизу (рис. 5) расположены рычаги приемоподающих узлов, механизм привода ленты и двигатель.

Приемоподающий узел показан на рис. 4. Он состоит из рычага *1*, диска *2*, оси *3*, втулок *4*, *5* и *6*, оси *7*, двух щечек *8*, рычага *9*, шайбы *10*, скобы *11*, шпильки *12* и двух радиальных шарикоподшипников 4×11×4 *мм*. При сборке узла сначала в рычаг *1* следует вставить промытые в бензине и смазанные часовым маслом подшипники. Между подшипниками размещают дистанционные втулки *5* и *6*. С обеих сторон рычага подшипники закрепляют щечками, устанавливаемыми на винтах. Затем на рычаге *1* закрепляют ось *3*, рычаг *9* и шпильку *12*. Далее на ось *3* надевают шайбу *10* и скобу *11*. Собранный рычаг *1* крепят к плате *13* винтами с потайной головкой. В заключение, через имеющийся в плате паз в подшипники вставляют ось *7* с надетыми на нее диском и втулкой *4* и навинчивают на нее гайку.

Диск *2* состоит из основания *14* со скобой *15*, к которому клеем № 88 или ПУ-2 приклеивают твердую резину толщиной 0,5—1,5 *мм*, поверхность которой шлифуют.

(Продолжение в следующем номере журнала).

ОБМЕН ОПЫТОМ

ГНЕЗДА ДЛЯ ТРАНЗИСТОРОВ

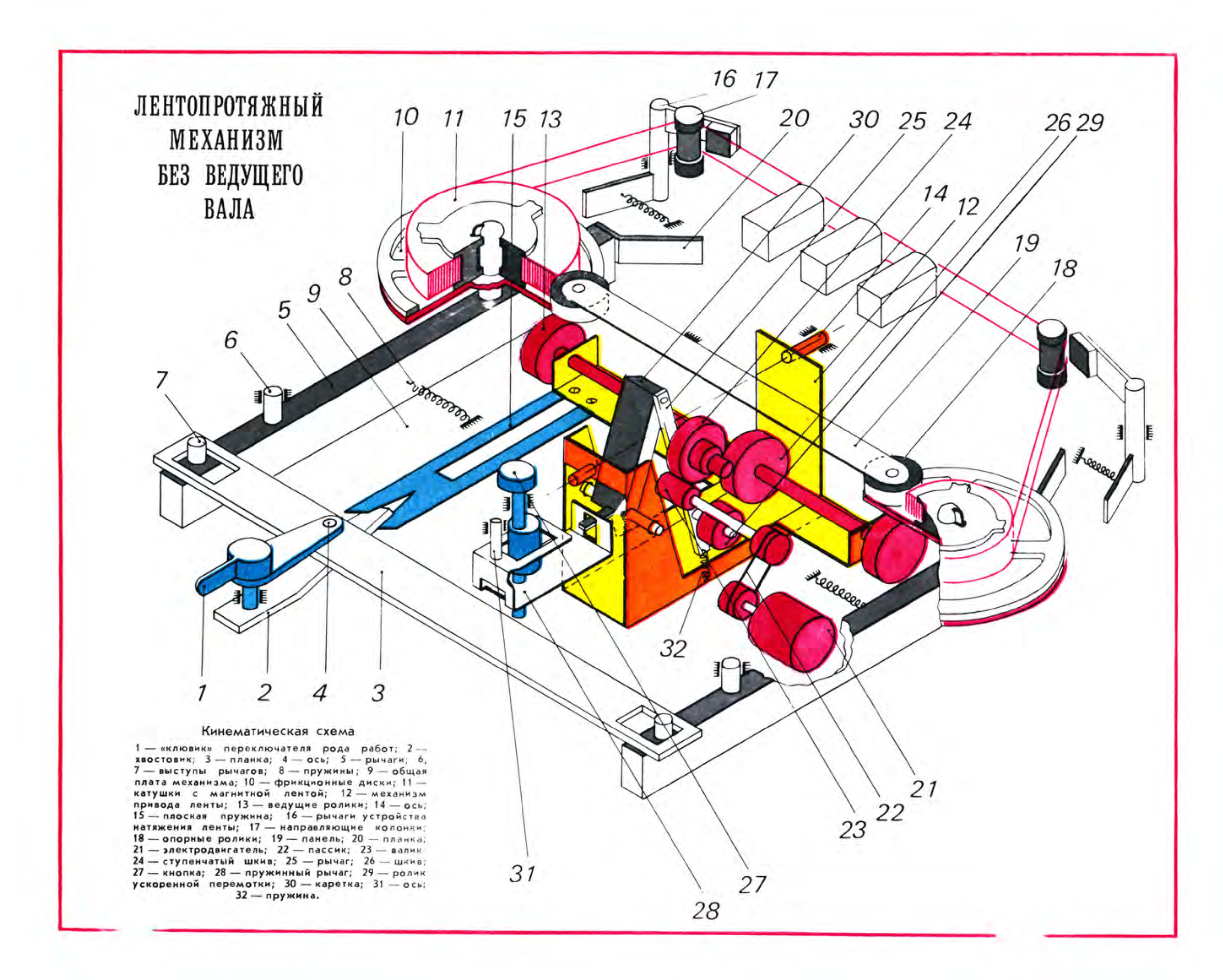


Хорошие гнезда для подключения транзисторов малой мощности можно изготовить из наконечников использованных ампул шариковых авторучек. Наконечник обрезают с двух сторон (см. рисунок) и нагревают (например, в пламени газовой горелки). При этом оставшаяся паста выгорает, и гнездо становится чистым.

А. ЧЕРЕДНИК

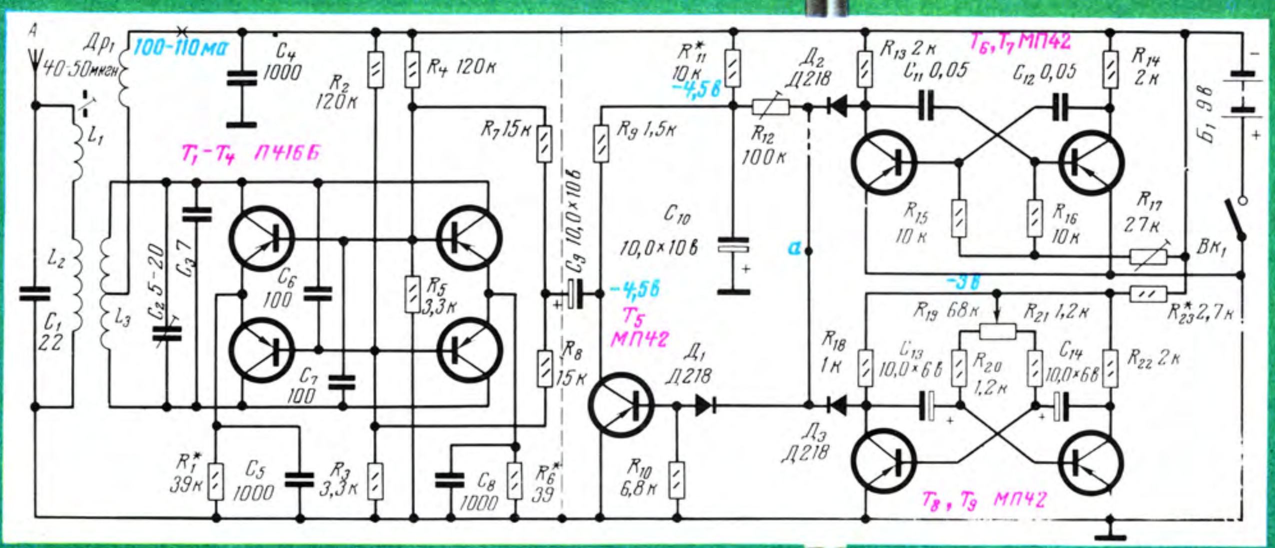
г. Глухов Сумской обл

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ БЕЗ ВЕДУЩЕГО ВАЛА

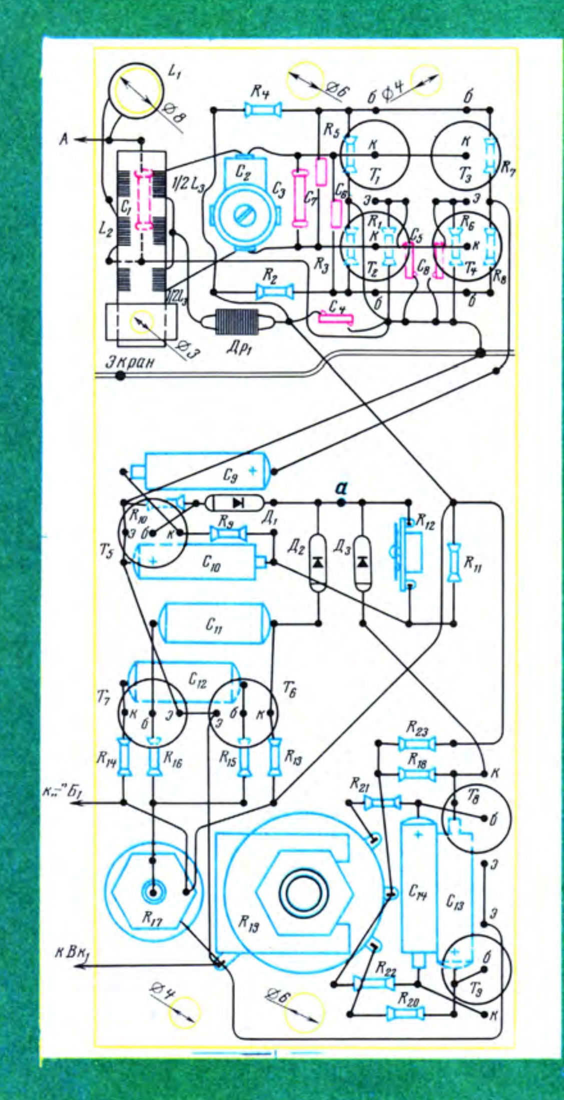


Кинематическая схема

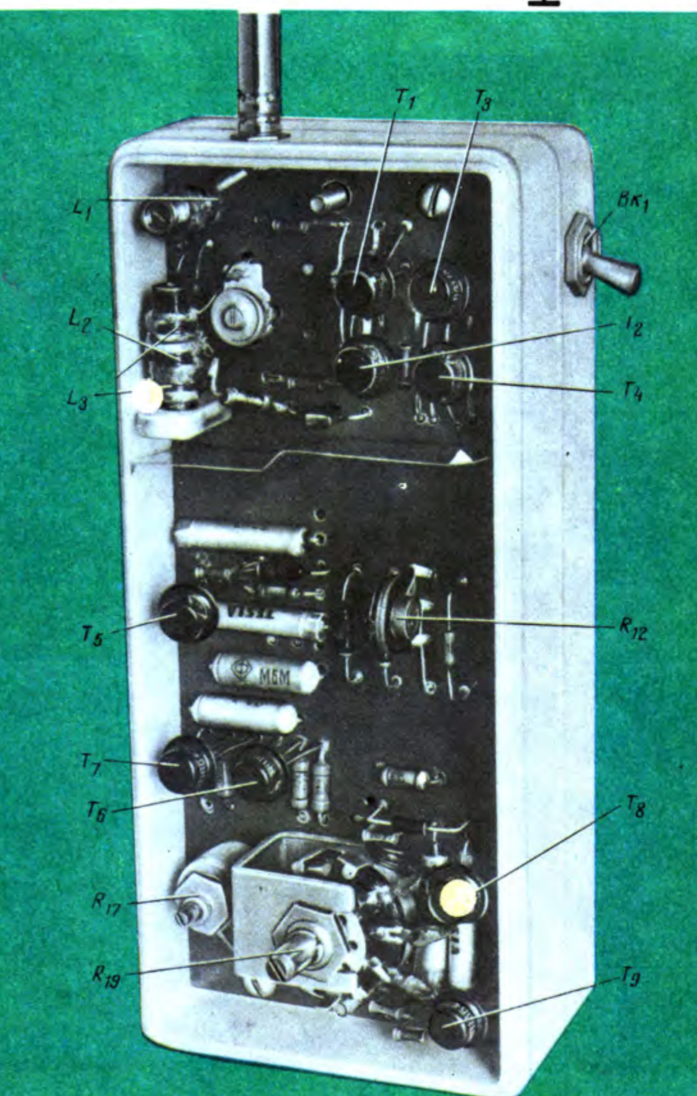
1 — «клювик» переключателя рода работ; 2 — хвостовик; 3 — планка; 4 — ось; 5 — рычаги; 6, 7 — выступы рычагов; 8 — пружины; 9 — общая плата механизма; 10 — фрикционные диски; 11 — катушки с магнитной лентой; 12 — механизм привода ленты; 13 — ведущие ролики; 14 — ось; 15 — плоская пружина; 16 — рычаги устройства натяжения ленты; 17 — направляющие колонки; 18 — опорные ролики; 19 — панель; 20 — планка; 21 — электродвигатель; 22 — пассик; 23 — валик 24 — ступенчатый шкив; 25 — рычаг; 26 — шкив; 27 — кнопка; 28 — пружинный рычаг; 29 — ролик ускоренной перемотки; 30 — каретка; 31 — ось; 32 — пружина.



A
Др1
40-50 мкгн
100-110 ма
C4
1000
R2
120 к
R4 120 к
R7 15 к
T1 - T4 П416Б
L1
L2
L3
C1
22
C2 5-20
C3 7
C6
100
C7
100
R5
3,3 к
C9 10,0×10 в
R8
15 к
R1*
39 к
C5
1000
R3
3,3 к
C8
1000
R6*
39
R9 1,5 к
R11*
10 к
-4,5 в
Д2
Д218
R12
100 к
C10
10,0×10 в
-4,5 в
T5
МП42
Д1
Д218
R10
6,8 к
a
R13 2 к
C11 0,05
C12 0,05
R14
2 к
T6, T7 МП42
Б1 9 в
R15
10 к
R16
10 к
R17
27 к
Вк1
-3 в
R19 68 к
R21 1,2 к
R23* 2,7 к
R18
1 к
C13
10,0×6 в
R20
1,2 к
C14
10,0×6 в
R22 2 к
Д3
Д218
T8, T9 МП42



L1
Ø8
R4
Ø6
б Ø4
б
A
R5
к
T1
к
T3
R7
1/2 L3
C2
C3
C7
C6
C1
L2
R1
к
T2
C5
R6
к
T4
R8
R2
R3
C8
1/2 L3
C4
Ø3
Др1
Экран
C9
a
R10
T5
R9
Д1
Д2
Д3
R12
R11
C10
C11
C12
T7
T6
R14
R16
R15
R13
R23
R18
к "-" Б1
R21
T8
R17
R19
C14
C13
к Вк1
R22
R20
T9
Ø4
Ø6



T1
T3
Вк1
L1
L2
T2
L3
T4
T5
R12
T7
T6
T8
R17
R19
T9

Экспонат 24-й радиовыставки

РАДИОУПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЯМИ

УПРОЩЕННАЯ СИСТЕМА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Н. ПУТЯТИН

Для радиоуправления авиационными моделями чаще используют аппаратуру дискретного действия, которая задает только направление отклонения рулей, а величина этого отклонения ограничивается механическими упорами.

В классической системе пропорционального управления рули модели повторяют движение ручки управления. При такой системе командный сигнал передатчика содержит информацию об определенном положении рулей. Этот сигнал расшифровывается одним из узлов приемника и сравнивается с информацией, поступающей от самих рулей. В результате сравнения появляется сигнал рассогласования, который заставляет вращаться якорь электродвигателя рулевой машинки до тех пор, пока не исчезнет рассогласование, и якорь двигателя не остановится. При этом рули занимают положение, пропорциональное отклонению командной ручки управления. Аппаратура пропорционального управления сложнее дискретной, труднее налаживается, поэтому используется моделистами реже.

Однако существует способ, позволяющий совместить пропорциональное управление с дискретным, не усложняя при этом приемную бортовую аппаратуру. Для этого надо несущую передатчика модулировать колебаниями звуковой частоты, то есть подавать командные сигналы посылками разной длительности. Проиллюстрируем это графически.

На рис. 1, *а* показан командный сигнал звуковой частоты, вырабатываемый непрерывно, а на рис. 1, *б* — управляющие прямоугольные импульсы с частотой следования в 1 *гц*. В результате получатся «пачки» командного сигнала, равные по длительности паузе между ними (рис. 1, *в*). Если длительность сигнала равна длительности паузы, то руль будет равномерно перекладываться из одного крайнего положения в другое. При этом, вследствии инерционности, модель будет вести себя так, как будто руль совсем не отклоняется, и модель будет двигаться по прямой. Задерживая руль в одном из крайних положений несколько дольше, чем в другом, получим среднее значение, равное повороту руля на некоторый угол. На рис. 1, *г* и 1, *д* показан командный сигнал для задержки руля в одном крайнем положении,

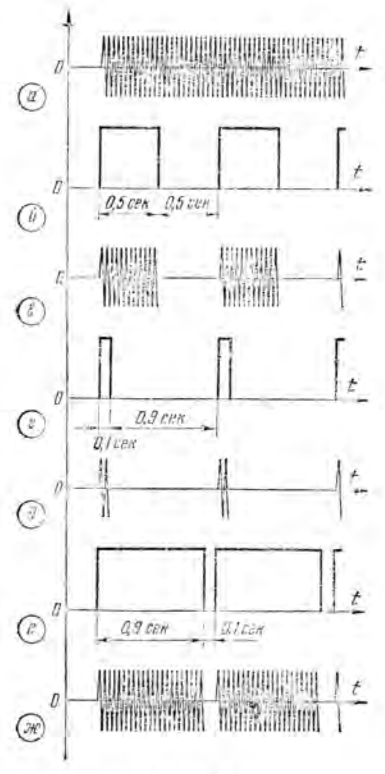
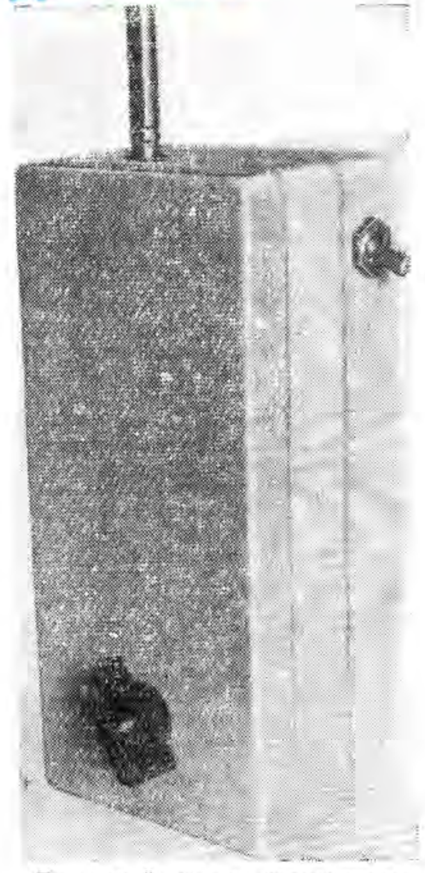


Рис. 1

а на рис. 1, *е* и 1, *ж* — в другом крайнем положении. Изменяя длительность сигнала и паузы, можно получить такой же результат, как и при плавном отклонении руля на любой угол.



При такой системе радиоуправления приемная аппаратура остается той же, что и для дискретной системы управления, а в передатчик вводится автоматический переключатель управляющий длительностью посылок сигнала и паузы.

Блок-схема такого передатчика изображена на рис. 2. На ней цифрами обозначены: *1* — генератор командного сигнала звуковой частоты; *2* — автоматический переключатель, управляющий длительностью сигналов и пауз; *3* — логический узел передатчика, обеспечивающий согласованную работу передатчика в це-

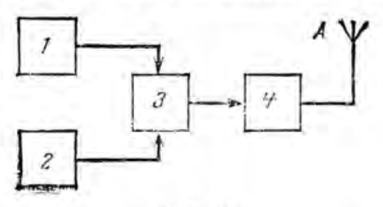


Рис. 2

Радио для юных

лом; *4* — генератор колебаний несущей частоты. Автоматический переключатель состоит из симметричного мультивибратора, вырабатывающего прямоугольные импульсы частотой около 1 *гц* с изменяющейся скважностью. Скважность регулируется переменным резистором, ручка которого выведена на переднюю панель передатчика. В крайних положениях переменного резистора открывается соответствующий транзистор настолько, что мультивибратор начинает генерировать положительный или отрицательный импульс. Таким образом производится управление длительностью сигнала и паузы, а следовательно, и положением руля модели.

Описываемый здесь передатчик испытан в работе с приемником дискретного действия, описанным в «Радио» № 12 за 1968 год. Приемник был установлен на модели планера, изготовленного авиамоделистами Московского городского дворца пионеров и школьников.

Принципиальная схема передатчика показана на 4-й странице вкладки. Задающий генератор передатчика собран по схеме двухтактного автогенератора на транзисторах T_1, T_2 и T_3, T_4, включенных попарно параллельно. Настройка его на несущую частоту осуществляется подстроечным конденсатором C_2 контура $L_3C_2C_3$, включенного в коллекторные цепи транзисторов.

Питающее напряжение на коллекторы транзисторов задающего генератора подается от батареи $Б_1$ напряжением 9 *в* через высокочастотный дроссель $Др_1$ и половины катушки L_3.

Катушка L_2— катушка связи контура $L_3C_2C_3$ генератора с антенной. Катушка L_1 с подстроечным сердечником служит для настройки антенны в резонанс с частотой задающего генератора. Делители R_2R_3 и R_4R_5 обеспечивают необходимые напряжения смещения на базах транзисторов генератора.

Командный сигнал звуковой частоты для модуляции несущей передатчика создается мультивибратором на транзисторах T_6 и T_7, работающим в непрерывном режиме. Частота сигнала зависит от сопротивления переменного резистора R_{17} в базовых цепях транзисторов и может быть изменена в пределах от 350 до 1150 *гц*. Для командного сигнала частотой выше 1150 *гц* нужно уменьшить емкости конденсаторов C_{11} и C_{12} до 0,015 *мкф*. Установку движка переменного резистора R_{17} производят по моменту срабатывания электромагнитного реле ячейки дешифратора приемника.

Автоматический переключатель, управляющий длительностью посылок сигнала и паузы, собран на транзисторах T_8 и T_9 и представляет собой симметричный мультивибратор, вырабатывающий импульсы с изменяющейся скважностью. Частота следования импульсов около 1 *гц*. Скважность регулируется переменным резистором R_{19}, ручка которого выведена на переднюю панель передатчика. Частота следования импульсов зависит от емкости электролитических конденсаторов C_{13} и C_{14}.

В логическом устройстве передатчика работают диоды $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ и транзистор T_5. Этот узел согласует работу генератора командного сигнала звуковой частоты с автоматическим переключателем длительности сигнала-паузы и подает командный сигнал на базы транзисторов T_1, T_2 и T_3, T_4 для модуляции несущей.

Вырабатываемый генератором звуковой частоты командный сигнал через диод $Д_2$ поступает в точку соединения диодов $Д_1$ и $Д_3$ (на схеме — точка *а*). Сюда же поступает напряжение смещения транзистора T_5, подаваемое через резистор R_{12}. В то время, когда транзистор T_8 автоматического переключателя закрыт, сигнал звуковой частоты и напряжение смещения поступают через диод $Д_1$ на базу транзистора T_5, работающего в ключевом режиме. При этом транзистор T_5 открывается и через него сигнал звуковой частоты поступает на базы транзисторов генератора для модуляции. Когда же транзистор T_8 открыт, сигнал звуковой частоты и напряжение смещения через диод $Д_3$ и открытый транзистор замыкаются на плюсовой провод источника питания. В это время транзистор T_5 закрыт, так как смещение на его базу, снимаемое с делителя напряжения, состоящего из резистора R_{12}, сопротивления диода $Д_1$ и резистора R_{10}, не подается.

Резистор R_{11} и конденсатор C_{10} образуют ячейку развязывающего фильтра.

Передатчик может быть настроен на частоту 27,12 *Мгц* или в диапазоне частот 28,0—28,2 *Мгц*. Его максимальная выходная мощность в антенне при модуляции несущей звуковой частотой достигает 360 *мвт*. Стабильность несущей частоты передатчика достаточна для четкой работы приемника сверхрегенеративного типа.

Питание передатчика осуществляется от двух батарей типа КБС-Л-0,5, соединенных последовательно. Ток, потребляемый передатчиком от батареи, 100—110 *ма*.

Детали и конструкция передатчика. Детали передатчика смонтированы на гетинаксовой плате размерами 70×160 *мм* и толщиной 1,5 *мм* (см. вкладку). В качестве монтажных опор применены пустотелые заклепки (пистоны).

Катушки L_1, L_2 и L_3 намотаны на каркасах диаметром 8 *мм* (каркасы фильтров ПЧ от телевизора «Рубин»). Катушка L_1, содержащая 10 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,51, имеет подстроечный высокочастотный сердечник СЦР диаметром 6 *мм*; намотка однослойная, виток к витку. Катушки L_2 и L_3 намотаны таким же проводом, как L_1, и содержат: L_2— 4 витка, L_3—8 витков с отводом от середины (4+4 витков). Катушка L_2 расположена между половинами катушки L_3.

Дроссель $Др_1$ намотан на корпусе резистора типа МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 1 *Мом* проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,1 *мм* и содержит 200 витков. Его индуктивность 40—50 *мкгн*.

На плате каркас катушки L_1 должен быть расположен перпендикулярно каркасу катушек L_2 и L_3. Дроссель $Др_1$ следует припаять непосредственно к отводу катушки L_3, причем его витки должны быть перпендикулярны виткам катушек L_1, L_2 и L_3. Все соединительные проводники этих деталей должны быть как можно короче.

Постоянные резисторы типов УЛМ и МЛТ, подстроечный резистор R_{12} типа СПЗ-1б, переменный резистор R_{17} типа СПО, а R_{19}— типа СП. Электролитические конденсаторы типа ЭМ или фирмы «Тесла», остальные конденсаторы типов КТ, КД, КЛС, КПМ, МБМ.

Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов может быть в пределах 30—100. Транзисторы, работающие в генераторе (T_1 — T_4), генераторе командного сигнала звуковой частоты (T_6 и T_7) и в автоматическом переключателе (T_8 и T_9), должны иметь возможно близкие коэффициенты усиления $B_{ст}$ и обратные токи коллекторов $I_{ко}$. Высокочастотные транзисторы П416Б можно заменить транзисторами типов П403, П416, П417, ГТ308В, а низкочастотные МП42 — аналогичными им транзисторами МП39 — МП41.

Генератор несущей частоты необходимо отделить от остальных деталей передатчика экраном из белой жести и соединить его с плюсовым проводником цепей питания.

Для футляра передатчика использованы две хозяйственные пластмассовые коробки, свинченные вместе, которые образуют два отсека (см. фото в заголовке). В одном отсеке (заднем) находятся батареи КБС-Л-0,50, в другом — монтажная плата передатчика. В верхней стенке футляра укреплено гнездо с резьбой М4 для резьбового конца антенны. Антенной служит телескопический штырь приемника «Спидола», медная

или латунная трубка диаметром 4—6 *мм* и длиной 900—1000 *мм*.

Монтируя передатчик, необходимо следить за качеством каждой пайки. Небрежно выполненный монтаж резко снижает надежность работы передатчика.

Налаживание. Генератор командного сигнала, автоматический переключатель и логическое устройство передатчика надо предварительно наладить на макете. Для макета можно использовать кусок картона размером примерно 200×300 *мм*, начертить на нем схему шифратора и по ней соединить детали и проводники, прикрепляя их к картону. На макете легче проверить и наладить кодирующее устройство передатчика. Для контроля используют высокоомные головные телефоны типа ТОН-1, авометр и резонансный волномер.

Головные телефоны включают между выводом положительной обкладки электролитического конденсатора C_9 и плюсовым проводником питания, а движки переменных резисторов R_{17} и R_{19} ставят в среднее положение. При включении питания в телефонах должен быть слышен периодически подаваемый сигнал одного определенного тона. Если напряжения в цепях кодирующего устройства значительно отличаются от указанных на схеме (измерены авометром Ц-20), то следует подобрать сопротивления резисторов R_{23} и R_{11}, заменив их временно переменными несколько большего сопротивления.

Вращением ручки переменного резистора R_{17} проверяют изменение командного сигнала по частоте, контролируя это изменение телефоном. При наличии осциллографа следует проверить симметричность импульсов командного сигнала звуковой частоты. Осциллограф подключают между коллектором транзистора T_6 (через конденсатор емкостью 0,5—1 *мкф*) и плюсовым проводником цепей питания. При асимметрии импульсов следует подобрать сопротивление резистора R_{15} или R_{16}.

Установив переменным резистором R_{19} длительность командного сигнала, равную длительности паузы, проверяют по часам с секундной стрелкой число «пачек» командного сигнала за одну минуту. Их должно быть 60—65 в минуту. Если число «пачек» больше или меньше, то следует соответственно увеличить или уменьшить емкости конденсаторов C_{13} и C_{14}.

Соотношение длительности сигнала и паузы проверяют, изменяя положение движка переменного резистора R_{19} сначала в одну, а затем в другую сторону. В крайних положениях движка будет или длинный по времени сигнал или длинная пауза.

Режим работы транзистора T_5 логического устройства устанавливают подстроечным резистором R_{12}, при этом параллельно телефонам подключают высокоомный вольтметр. Установив переменным резистором R_{19} наибольшую длительность сигнала, осторожно изменяют сопротивление резистора R_{12}, добиваясь наибольшей громкости сигнала в телефонах и наибольшего отклонения стрелки вольтметра.

После того, как шифратор будет налажен и начисто смонтирован на плате, миллиамперметром измеряют общий ток коллекторов транзисторов T_1 — T_4 генератора. Величину этого тока, указанную на схеме, устанавливают одновременным изменением сопротивлений резисторов R_1 и R_6.

Рис. 3

Настройку контура $L_3C_2C_3$ генератора и антенны передатчика производят с помощью самодельного волномера, схема которого приведена на рис. 3. Это детекторный приемник, настраиваемый в диапазоне частот 22—32 *Мгц*, со стрелочным индикатором на выходе. Катушка L_1 имеет 10 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 1,2, намотанных виток к витку на каркасе диаметром 22 *мм*, с отводом от 3-го витка, считая от нижнего (по схеме) конца. Конденсатор C_2— подстроечный с воздушным диэлектриком, микроамперметр на ток 100 *мка*. Шкала волномера должна быть проградуирована в мегагерцах по УКВ генератору стандартных сигналов.

Установив указатель шкалы волномера против деления соответствующей частоты, катушку его размещают в непосредственной близости к катушке L_3 передатчика и изменением емкости подстроечного конденсатора C_2 контура $L_3C_2C_3$ добиваются наибольшего отклонения стрелки индикатора волномера.

Настроив контур $L_3C_2C_3$ на заданную частоту, переходят к настройке на эту же частоту антенны, изменяя сердечником индуктивность катушки L_1, а если надо, то и подбором емкости конденсатора C_1. Волномер при этом располагают возле средней части антенны и добиваются наибольшего отклонения стрелки его индикатора.

Если при резонансе наблюдается резкое уменьшение тока через индикатор волномера, то следует повторить настройку антенны сердечником катушки L_1 при уменьшенном уровне сигнала.

Окончательно передатчик налаживают в полевых условиях при совместной работе с приемником радиоуправляемой модели.

(Окончание. Начало на стр. 36)

Испытания на надежность

Хотя многие факторы ненадежности могут быть учтены и предупреждены при создании конструкции того или иного прибора, важной мерой обеспечения надежности является проведение соответствующих испытаний готового изделия.

Для уникальных устройств или приборов, выполненных в ограниченном количестве экземпляров, испытания должны проводиться в таких режимах, которые не приведут к необратимой потере работоспособности аппарата в целом. При этом вполне допустимо и даже желательно добиться отказов в слабых узлах конструкции, которые могут быть затем исправлены, доработаны или заменены на улучшенные.

При неразрушающих испытаниях или испытаниях, которые практически не снижают эксплуатационных ресурсов надежности аппаратуры, проверяют в первую очередь отсутствие дефектов в электрическом монтаже, а также в узлах механической сборки. После чего снимают карту режимов ламп, полупроводниковых приборов и элементов схемы с нагрузками, приближающимися к номинальным, и проводят «технологический» прогон аппарата в рабочих режимах продолжительностью от 2 до 48 часов, с эпизодическим переключением на режим форсированного питания (в пределах, предусмотренных условиями эксплуатации). И в заключение выявляют механические резонансы элементов конструкции (для переносных приборов и автомобильных приемников) на вибростенде и определяют основные электрические и механические характеристики приборов при повышенной температуре (4 часа), охлаждении (4 часа), а так же после пребывания в камере с повышенной влажностью воздуха (48 часов).

Для определения надежности аппаратуры серийного производства на промышленных предприятиях практикуются также специальные многочасовые испытания целой партии приборов (от 20 до 100 шт.) с целью статистической оценки частоты и характера отказов и принятия надлежащих мер по устранению их причин.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

КЛЮЧЕВОЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

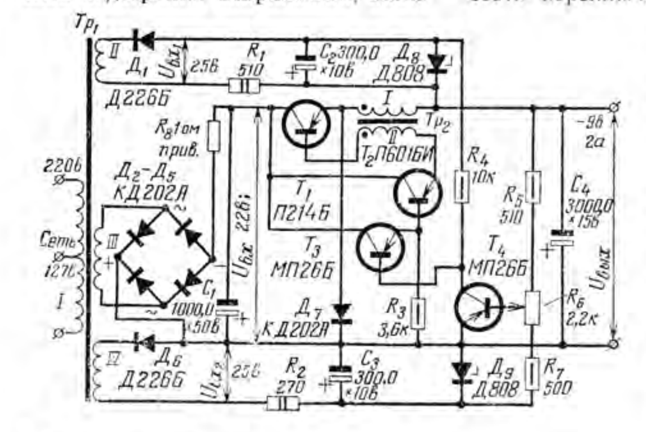
Широко применяемые в настоящее время низковольтные стабилизаторы напряжения имеют невысокий к. п. д., лежащий обычно в пределах 30—50%. Это объясняется тем, что значительная часть мощности рассеивается на регулирующей лампе или транзисторе. В описываемом ниже стабилизаторе (см. схему) этот недостаток устранен, так как в нем регулирующий транзистор работает в режиме ключа, что позволяет значительно снизить потери и, кроме того, легко осуществлять изменение выходного напряжения без существенного снижения качественных показателей всего устройства в целом.

Основные технические данные стабилизированного выпрямителя следующие:

Источник питания — сеть переменного тока напряжением 127/220 *в*; постоянное напряжение на входе стабилизатора $U_{вх}=19{,}8-24{,}2$ *в*; максимальный ток нагрузки $I_{н.макс.}=2$ *а*; диапазон изменения выходного напряжения $U_{вых}$ — от 6 до 12 *в*; нестабильность выходного напряжения при максимальном токе нагрузки и предельных изменениях $U_{вх}$ — не более ±2% и к. п. д. стабилизатора — не менее 70—75%.

Стабилизатор состоит из двух основных узлов: трех выпрямителей на трансформаторе $Тр_1$ и диодах $Д_1$, $Д_2$ — $Д_5$ и $Д_6$ и основного стабилизатора с системой автоматической подстройки напряжения, включающей в себя генератор П-импульсов на транзисторе T_1 и трансформаторе $Тр_2$. Выпрямители на диодах $Д_1$ и $Д_6$ собраны по обычной однополупериодной схеме, стабилизированы кремниевыми стабилитронами $Д_8$ и $Д_9$, соответственно и предназначены для питания цепей управления основного стабилизатора. Напряжение, вырабатываемое третьим, силовым, выпрямителем, выполненным на диодах $Д_2$—$Д_5$, поступает на вход основного стабилизатора, состоящего из генератора П-импульсов с глубокой положительной обратной связью, собранного на транзисторе T_1 и трансформаторе $Тр_2$, а также цепи управления на транзисторах T_2, T_3 и T_4. Стабилизация выходного напряжения $U_{вых}$ осуществляется за счет изменения частоты следования П-импульсов и их скважности. Действительно, при изменении $U_{вых}$ меняется смещение на базе T_4, а следовательно, и потенциал на базе T_3. Поскольку комбинация транзисторов T_2 и T_3 представляет собой не что иное, как составной транзистор, это приводит к изменению сопротивления коллектор — эмиттер транзистора T_2, включенного последовательно со вторичной обмоткой трансформатора $Тр_2$ в цепь базы T_1. Таким образом режим генератора оказывается зависящим от выходного напряжения $U_{вых}$. Плавная регулировка величины выходного напряжения осуществляется с помощью потенциометра R_6.

При настройке стабилизатора желательно проверить форму напряжения коллектор — эмиттер транзистора T_1 и частоту его переключений. Напряжение должно иметь вид П-образных импульсов, а частота переключений лежать в пределах 1—2 *кгц*. Ее регулировку можно осуществлять, изменяя число витков вторичной обмотки $Тр_2$. При этом для уменьшения частоты число витков необходимо увеличивать. Настройка остальных элементов стабилизатора не отличается от обычной и состоит в проверке напряжений на стабилитронах $Д_8$ и $Д_9$ при изменении $U_{вх}$ от 19,8 до 24,2 *в*. При необходимости следует уменьшить сопротивления резисторов R_1 и R_2. Пределы плавного изменения $U_{вых}$ проверяют с помощью потенциометра R_6 отдельно при $U_{вх}=19{,}8$ *в* и $U_{вх}=24{,}2$ *в*. Если $U_{вых}$ получится менее 12 *в*, сопротивление резистора R_7 необходимо уменьшить. Если же нижний предел регулировки более 6 *в*, надо уменьшить резистор R_5. После этого целесообразно проверить стабильность $U_{вых}$ во всем диапазоне изменений $U_{вх}$ при токах нагрузки 1—2 *а*.



Транзисторы T_1 и T_2 помещают на общем радиаторе, выполненном из листового алюминия или меди размером 100×100×4 *мм*. Резистор R_8 проволочный или любой другой мощностью не менее 1,5—2,0 *вт*.

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике Ш20×25, окно 18×56 *мм*. Обмотки содержат: I — 1590+1140 витков провода ПЭВ-1 0,31; II и IV — по 220 витков ПЭВ-1 0,1; а III — 220 витков ПЭВ-1 0,62.

Трансформатор $Тр_2$ намотан на сердечнике Ш12×10, сталь Э-44 (Э340). Обмотка I содержит 90 витков провода ПЭВ-1 0,69, а обмотка II — 150 витков ПЭВ-1 0,25 с отводами от 110 и 130 витков. Сердечник собирают с зазором 0,1 *мм*.

Транзисторы, примененные в стабилизаторе, можно заменить: T_1 — на П216 или П210Б, T_2 — на П602И и П606, T_3 и T_4 — на МП26, МП21В или МП21Е, а стабилитроны $Д_8$ и $Д_9$ — на Д814А.

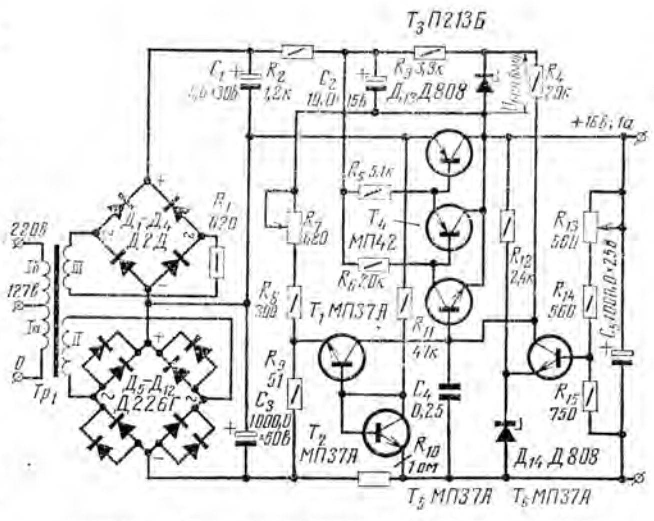
Инж. Ю. ЖУКОВСКИЙ
Инж. Р. ЛИВШИЦ

СТАБИЛИЗАТОР С ЗАЩИТОЙ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Назначение системы защиты регулирующего транзистора последовательного стабилизатора — обеспечить ограничение тока, потребляемого от него при большой нагрузке или коротком замыкании в нагрузке. Мощность на регулируемом транзисторе при таких режимах не должна выходить за допустимые пределы.

Время срабатывания защиты должно быть минимальным.

Схема стабилизатора с системой защиты, отвечающей перечисленным требованиям, представлена на рисунке.



Принцип действия системы защиты, примененной в этом стабилизаторе, заключается в том, что при увеличении тока нагрузки стабилизатора до предельного значения открывается транзистор защиты T_1. Этот транзистор шунтирует выход каскада усилителя напряжения, выполненного на транзисторе T_6, что приводит к увеличению проходного сопротивления регулирующего органа, собранного на транзисторах T_3, T_4, T_5, и в конечном результате — к уменьшению тока, текущего через него.

Транзистор T_1 управляется суммой трех напряжений: одним, закрывающим транзистор, и двумя, открывающими его. Закрывающее напряжение поступает на T_1 с резистора R_9. При срабатывании системы защиты оно понижается пропорционально уменьшению выходного стабилизированного напряжения. Открывающие напряжения снимаются с резистора R_{10} и транзистора T_2. Первое из них зависит от тока нагрузки. Величина второго постоянна и примерно равна напряжению отсечки входной характеристики транзистора защиты (наибольшему положительному напряжению база — эмиттер транзистора защиты, при котором ток базы еще равен нулю).

До тех пор, пока величина напряжения поступающего с резистора R_9 больше напряжения на резисторе R_{10}, транзистор защиты закрыт. Когда напряжения на R_9 и R_{10} уравняются, что имеет место при предельном значении тока нагрузки, транзистор T_1 открывается, и далее процессы в стабилизаторе протекают так, как описано выше.

Наличие в цепи управления транзистором T_1 источника опорного напряжения, величина которого при срабатывании системы защиты понижается пропорционально уменьшению выходного напряжения стабилизатора, позволяет значительно уменьшить мощность, рассеиваемую на регулирующем транзисторе T_3 по сравнению с другими системами защиты.

Введение в цепь управления транзистором T_1 транзистора T_2 с неизменным падением напряжения на нем, равным напряжению отсечки входной характеристики транзистора T_1, позволяет значительно уменьшить остаточный ток стабилизатора в режиме короткого замыкания. Особенно ощутимо введение указанного элемента в систему защиты, содержащую кремниевый транзистор, так как у него напряжение отсечки больше, чем у германиевого.

Еще одна особенность данного стабилизатора состоит в способе установления тока смещения транзисторов регулирующего органа.

Обычно ток смещения обеспечивают при помощи резисторов, включенных между эмиттерами транзисторов регулирующего органа и противоположным ему полюсом стабилизатора. При наличии системы защиты такой способ установления тока смещения имеет существенный недостаток, а именно: в режиме короткого замыкания, когда выходное напряжение стабилизатора падает до нуля, не будет компенсирован нулевой ток коллекторов транзисторов регулирующего органа. По этой причине ток стабилизатора может иметь значительную величину и на регулирующем транзисторе будет рассеиваться мощность, превышающая допустимое значение.

Для устранения этого недостатка в описываемом стабилизаторе цепи смещения питаются от вспомогательного выпрямителя, собранного на диодах $Д_1 - Д_4$. Один полюс этого выпрямителя подключен к эмиттеру регулирующего транзистора T_3, а другой — к резистору R_4, задающему ток смещения. Если регулирующий орган будет составлен из транзисторов типа *n-p-n*, то эмиттер регулирующего транзистора нужно соединять не с минусом, а с плюсом вспомогательного выпрямителя.

Если предлагаемая система защиты будет применена в стабилизаторе, выходное напряжение и предельный ток нагрузки которого отличаются от 16 *в* и 1 *а*, то сопротивление резистора R_{10} определяют по формуле:

$$R_{10}\,(ом) = \frac{1}{I_{н.\,пред.}},$$

где $I_{н.пред.}$ — предельная величина тока нагрузки стабилизатора, при которой вступает в действие система защиты.

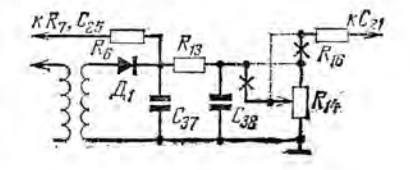
Данные трансформатора $Тр_1$ следующие: сердечник ШЛ16×20, обмотка Iа — 1400 витков провода ПЭВ 0,23; Iб — 1020 витков ПЭВ 0,18; II — 215 витков ПЭВ 0,59; III — 240 витков ПЭВ 0,18.

Инж. В. БЫЧКОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРАНЕНИЕ ИСКАЖЕНИЙ ПРИ ПРИЕМЕ МОЩНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

В радиоприемниках «Алмаз» наблюдаются значительные нелинейные искажения при приеме программ мощных радиостанций. Схема этого приемника (см. рисунок) выполнена таким образом, что регулятор громкости R_{14} шунтирует фильтр C_{37}, R_{13}, C_{38} детектора сигнала $Д_1$, с катода которого снимается напряжение АРУ. В результате в положении минимальной громкости уменьшается величина управляющего напряжения АРУ, что приводит к чрезмерному усилению сигнала, а следовательно, к нелинейным искажениям. Кроме того, при регулировке громкости изменяется и постоянная времени фильтра $C_{37}R_{13}C_{38}$, что вызывает дополнительные частотные искажения.



Для устранения этого явления необходимо поменять местами точки подключения фильтра и входа усилителя НЧ к регулятору громкости. Вывод резистора R_{16} следует перепаять с крайнего вывода регулятора громкости R_{14} на средний и, перерезав фольгированную дорожку монтажной платы, идущую от регулятора громкости к цепочке $R_{13}C_{38}$, соединить эту цепочку с освободившимся выводом потенциометра R_{14}. Все вновь сделанные соединения показаны на рисунке пунктиром.

г. Ленинград

О. КОРШУНОВ

СИГНАЛИЗАТОР ПОГАСАНИЯ ГАЗА

Ю. ПРОКОПЦЕВ

Известно, что при неосторожном обращении бытовой газ из друга и помощника может превратиться в грозного врага. Так, залитая «убежавшим» молоком газовая горелка нередко становится причиной тяжелых отравлений людей, взрывов и пожаров.

В промышленности находят применение некоторые устройства противопожарной сигнализации. Однако до настоящего времени ни одно из них не нашло дорогу к бытовым газовым приборам.

Описываемое устройство несложно в изготовлении. Оно служит сигнализатором отсутствия пламени в горелке при открытом газовом кране.

На рис. 1 приведена блок-схема одного канала сигнального устройства, который состоит из чувствительного элемента — датчика (*1*), электронного реле (*2*), генератора звукового сигнала (*3*), громкоговорителя, источника питания (*4*) и концевого выключателя (*5*).

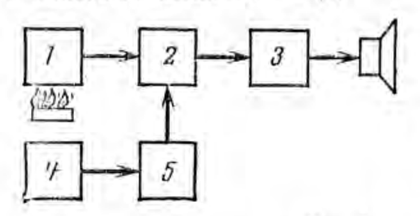


Рис. 1

Принципиальная схема изображена на рис. 2.

Включение питания сигнального устройства производится концевым выключателем *КВ* только при открытом газовом кране. Датчиком служит терморезистор R_3, помещенный в поток нагретого горелкой воздуха. Датчик подключен ко входу электронного реле, собранного на транзисторах T_1, T_2 по схеме триггера Шмитта и обеспечивающего четкое срабатывание сигнализатора при заданных величинах сопротивления датчика. Сигнал с выхода триггера поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_3 и управляющий электромагнитным реле P_1.

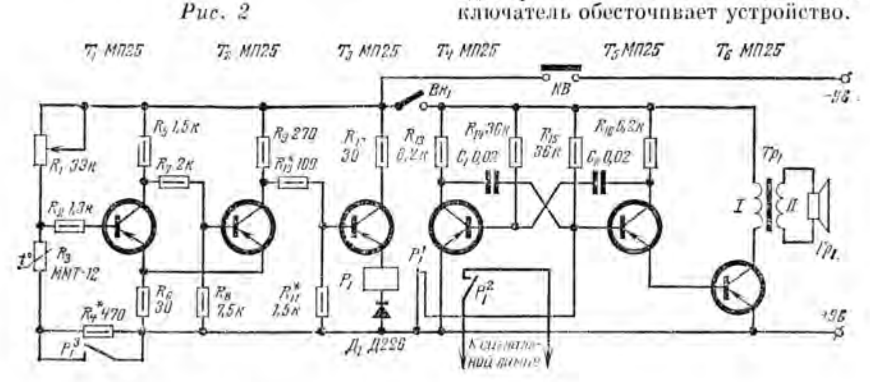
При размыкании нормально замкнутого контакта P_1^1 генератор, собранный на транзисторах $T_4 - T_6$ по схеме мультивибратора с составным транзистором, самовозбуждается. Нагрузкой генератора является громкоговоритель $Гр_1$.

Сигнализатор работает следующим образом.

При открытом газовом кране и зажженной горелке терморезистор находится в нагретом состоянии. При этом его сопротивление достаточно мало, вследствие чего транзисторы T_1 и T_3 закрыты, обмотка реле P_1 обесточена, база транзистора T_5 через контакты реле P_1^1 соединяется с эмиттером, и генератор не работает. В случае погасания пламени происходит быстрое охлаждение датчика, сопротивление его повышается, транзистор T_1 открывается, триггер опрокидывается и реле P_1 срабатывает, запуская генератор. Резистор R_4 совместно с контактами реле P_1^3 обеспечивает быстродействие сигнализатора.

Звуковой сигнал возвещает, что с газом неблагополучно. Если необходимо известить об утечке газа соседей или дежурного по общежитию, контакты реле P_1^2 можно использовать для включения сигнальной лампы или звонка, установленных вне кухни. Выключение газа краном не вызывает ложного сигнала, так как одновременно с этим концевой выключатель обесточивает устройство.

Рис. 2



Сигнал, возникающий в момент зажигания горелки, помогает убедиться в исправности сигнализации. Тумблер $Вк_1$ позволяет выключить сигнал на время нагревания терморезистора. Замена тумблера пневматическим выключателем типа АВ-2-А (СТУ104. 129.63) избавит от необходимости последующего включения питания генератора.

Количество датчиков и электронных реле должно соответствовать количеству горелок, а генератор аварийного сигнала является общим. Датчик в духовом шкафу кухонной плиты устанавливать нецелесообразно, поскольку тепловая инерция «духовки» велика.

Источником питания устройства может служить выпрямитель любого типа, но обязательно с разделительным трансформатором, обеспечивающим напряжение 9 *в*.

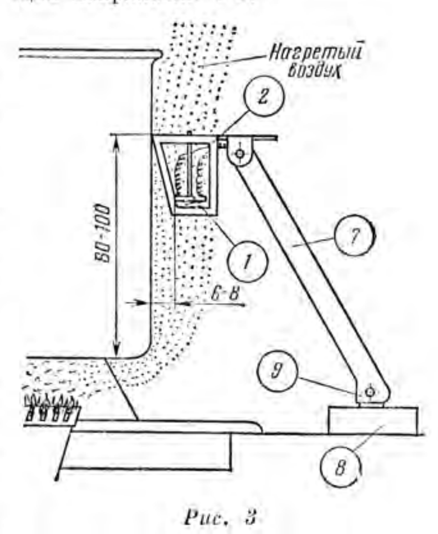


Рис. 3

Питание можно производить от батарей гальванических элементов или от одной аккумуляторной батареи. Расход тока не превышает 25 *ма*.

Наиболее ответственным узлом конструкции является датчик температуры. Для эффективной работы устройства датчик должен обладать небольшой тепловой инерцией, мало зависеть от степени нагрева установленной над горелкой посуды и иметь приспособление, которое обеспечивало бы нужное положение датчика в потоке горячего воздуха. На рис. 3 показано расположение датчика над газовой горелкой, а на рис. 4 приведена конструкция датчика и его детали.

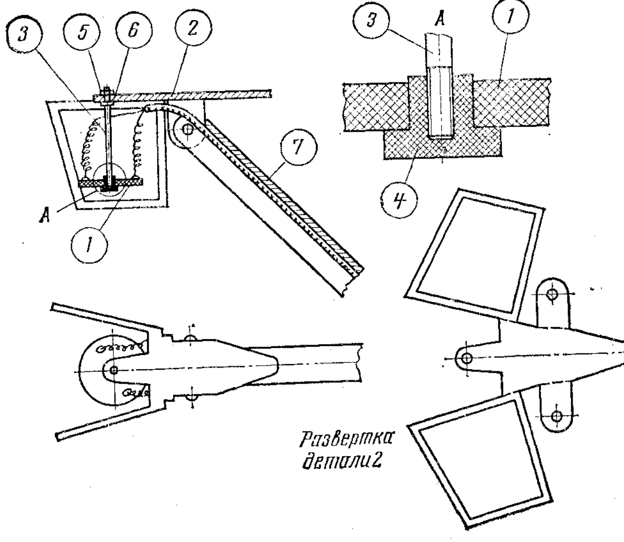


Рис. 4

Чувствительный элемент *1* — терморезистор типа ММТ-12 укреплен на головке *2* с помощью стойки *3* и крепежных деталей *4—6*.

Головка, кронштейн *7*, массивное основание *8*, соединены между собой на шарнирах. Упор *9* удерживает кронштейн от падения в пламя горелки.

Изготовление конструкции датчика переносной позволяет устанавливать его в наиболее удобном месте на газовой плите с учетом размеров посуды, находящейся на конфорке.

Головка и кронштейн могут быть изготовлены из алюминиевого сплава, стойка — из алюминиевой или медной проволоки. Втулка *4* изготовляется из стеклотекстолита. К ней с помощью эпоксидной смолы приклеивается терморезистор. Основание *8* вытачивают из стали.

Экспериментально найдено, что быстродействие датчика обеспечивается при горизонтальном положении терморезистора (ребром к стенкам посуды), когда создаются наилучшие условия для отвода тепла от датчика, а нагрев от стенок посуды минимальный.

Попытка применить для датчика терморезистор типа ММТ-2 цилиндрической формы привела к снижению быстродействия в несколько раз за счет невыгодного соотношения площадей поверхностей, отдающих тепло в окружающее пространство и принимающих тепло от стенок посуды, долго сохраняющих высокую температуру.

Шарнирную опору кронштейна следует располагать на плите за конфоркой со стороны стены или непосредственно на стене.

Основные номиналы элементов схемы указаны на рис. 2. Резисторы и конденсаторы можно применять любые, которые имеются в распоряжении любителя.

Указанные на схеме транзисторы могут быть заменены любыми низкочастотными с $B_{ст}$=30—40. При этом транзистор T_3 должен обеспечивать ток в нагрузке до 0,2 *а*. В качестве концевых выключателей можно использовать микровыключатель МП9 (можно изготовить и самому из контактов реле). Кулачок изготавливают из пластмассы и приклеивают к ручке газового крана. Высота кулачка должна соответствовать ходу толкателя микровыключателя.

Терморезистор — типа ММТ-12 с сопротивлением в холодном состоянии 7,5 *ком*.

Электромагнитное реле P_1 — типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.203). Возможно применение и других реле с током срабатывания менее 100 *ма* и сопротивлением обмотки порядка 30 *ом*.

В качестве громкоговорителя можно использовать капсюль ДЭМ-4М, а для питания сигнализатора применить аккумуляторную батарею 7Д-0,1. При размещении устройства в корпусе радиотрансляционного громкоговорителя подвод питания к выпрямителю лучше сделать легкосъемным, применив для этой цели штепсельный разъем заводского изготовления или самодельный (например, из панельки и цоколя восьмиштырьковой радиолампы).

Работа сигнализации может считаться правильной, если предупреждающий сигнал появляется через 3—5 *сек* после погасания газа, и не возникает при изменении интенсивности горения.

Правильно собранная схема не требует специальной наладки. В отдельных случаях для обеспечения четкой работы реле P_1 может понадобиться подбор резисторов R_{10}, R_{11}. Настройку реле производят резистором R_1, добиваясь, чтобы время срабатывания сигнализатора было минимальным.

При питании устройства от нестабильного источника (например, от батареи гальванических элементов) по мере изменения напряжения следует периодически подстраивать электронное реле.

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, МАГНИТОФОНЫ, ЭЛЕКТРОФОНЫ

(СБОРНИК СХЕМ)

Принципиальная электрическая схема любого радиотехнического устройства содержит в себе значительно больше сведений о нем, чем самое подробное словесное описание этого аппарата. Если принципиальную схему дополнить моточными данными катушек индуктивностей и трансформаторов, то специалист и опытный радиолюбитель будут располагать информацией для достаточно полного знакомства с той или иной аппаратурой, смогут воспроизвести ее самостоятельно либо отремонтировать испорченный аппарат. Иметь под руками сборник схем с полными данными необходимо каждому радиолюбителю и специалисту, занимающемуся ремонтом и эксплуатацией бытовой радиоаппаратуры.

Издательство «Связь» взяло на себя большой труд, подготовив (уже вторым изданием) сборник схем ламповых и транзисторных радиоприемников, радиол, магнитофонов и электрофонов, выпущенных отечественными заводами с 1946 по 1968 годы. Схемы, приведенные в сборнике, сгруппированы в алфавитном порядке по типам аппаратуры. Наряду с принципиальными схемами приводятся чертежи размещения деталей на шасси и печатных платах.

Цоколевка радиоламп и основные режимы указаны на принципиальных схемах, так же как и номиналы деталей. Данные деталей в процессе производства изменялись заводами-изготовителями, и поэтому в некоторых схемах есть незначительные отличия от модернизированной аппаратуры.

В книге приведены кинематические схемы лентопротяжных механизмов отечественных магнитофонов, таблицы намоточных данных катушек индуктивности и трансформаторов, а также данные громкоговорителей и магнитофонных головок от аппаратуры, схемы которой приведены в сборнике.

Авторы книги Ю. Рехвиашвили и А. Бачинский проделали очень полезную работу, собрав воедино схемы с полными данными отечественных приемников, радиол, магнитофонов и электрофонов. Книга выгодно отличается своей лаконичностью и полным объемом данных аппаратуры. Недостатком этой книги следует считать отсутствие некоторых сведений в таблицах намоточных данных. Кроме этого не совсем удачное расположение, а главное различное уменьшение принципиальных схем создают некоторые неудобства при пользовании сборником, что снижает общее благоприятное впечатление от книги в целом.

Эти недостатки легко исправить, что, очевидно, и будет сделано при следующем издании столь полезного сборника.

И. ВУЛЬФСОН

Ю. Г. Рехвиашвили, А. А. Бачинский «Радиоприемники, радиолы, магнитофоны, электрофоны». Второе издание. Изд. «Связь», Москва, 1969, 591 стр. Цена 2 р. 69 к.

Хамелеоны «Радиовещательной станции Израиля»

В агрессии Израиля против арабских государств и в идеологической диверсии сионистов против мира социализма активное участие принимает израильское радио. «Голос Израиля» называлось оно до середины 1969 года. «Радиовещательной станцией Израиля» называется оно сегодня. Как ни трудно проникнуть во все перипетии политической кухни правящей сионистской верхушки этой страны, одно несомненно — смена названия и руководящих кадров радиостанции связаны с ростом изоляции Израиля на международной арене, с принимающим всеобщий характер осуждением преступлений израильской военщины против населения оккупированных арабских территорий и против суверенных арабских государств.

Официальная израильская пропаганда потерпела поражение. Оказался разоблаченным ее основной тезис о том, что Израиль, дескать, ведет борьбу за существование. Стало очевидным, что израильские лидеры отказываются уйти с чужих захваченных земель и приступить к мирному урегулированию кризиса. А ведь никто не забыл, как те же израильские министры перед нападением на арабские страны в июне 1967 года клялись на всех перекрестках, в том числе и у микрофонов «Голоса Израиля», что им не нужны чужие территории, что они, дескать, защищают свое право на существование. Сейчас они отвергают реальную возможность мирного урегулирования конфликта на основе выполнения резолюции Совета Безопасности от 22 ноября 1967 года, которая гарантирует право на существование всех государств Ближнего Востока, в том числе и Израиля.

Отказываясь от реализации этой резолюции, сионистские лидеры отказываются от возможности установления мира. Почему? Потому, что правящая сионистская верхушка Израиля заботится не о мире и не о безопасности своего народа, как об этом кричит с утра до ночи на многих языках «Радиовещательная станция Израиля», а об осуществлении сионистских планов захвата арабских территорий и создания на них «Великого Израиля» от Нила до Евфрата путем изгнания с этих земель возможно большего количества местного населения. Она надеется осуществить эти планы путем служения империалистическим монополиям, которые обильно снабжают правителей Израиля деньгами и смертоносным оружием и ставят перед ним задачу свержения прогрессивных режимов в арабских странах и защиту грабительских интересов заокеанского денежного мешка. Именно такова подоплека империалистической агрессии на Ближнем Востоке, ведущейся руками израильской военщины. Никакие увертки сионистской пропаганды, в том числе и израильского радио, не в состоянии опровергнуть эту истину.

Через несколько месяцев после «шестидневного блицкрига» в октябре 1967 года тель-авивская газета «Едиот ахронот» выступила со статьей, в которой превозносила до небес арабское (читай антиарабское) вещание «Голоса Израиля». Назвав это вещание «психологической войной», газета привела следующее высказывание офицера израильского генштаба: «В Синае победили три рода войск: военно-воздушные силы, бронетанковые войска и арабское вещание «Голоса Израиля». В ходе психологической войны, рассказывала газета, арабское вещание вдвое увеличило число часов своей работы и занималось запугиванием арабского населения, стремилось к тому, чтобы «из страха перед наказанием и вследствие систематической пропаганды жители западного берега Иордана отказались от сотрудничества с саботажниками». (Израильское радио старательно пытается приклеить арабским партизанам, ведущим справедливую борьбу за освобождение своей земли, ярлык саботажников, террористов и прочее по примеру немецко-фашистских захватчиков. Вспомним, как в годы второй мировой войны гитлеровская пропаганда называла саботажниками и террористами партизан и участников движения Сопротивления в оккупированных странах, и почерк израильской пропаганды станет ясным). Но и вещание на арабском языке потерпело провал. Об этом лучше всего свидетельствует рост сопротивления израильской оккупации.

Если вещание на арабском языке — это психологическая война, как ее называют сами израильские деятели, то вещание на других языках, в том числе и на русском, это идеологическая диверсия. Она сводится к фальсификации событий, к дезинформации и сионистским проповедям. Израильское радио старается пробудить в слушателях еврейской национальности низменные националистические чувства, а то и сманить наивных людей с родной земли в «землю обетованную», где людям, клюнувшим на удочку сионистов, уготована участь пушечного мяса или рабочей силы, гнущей спину на израильских и иностранных толстосумов.

Израильское радио пытается сегодня всеми силами оживить разоблаченный тезис о «бедном» Израиле, стремящемся, якобы, к миру и обеспечению своей безопасности. Таким образом радиохамелеоны из Иерусалима (здесь находится «Радиовещательная станция Израиля») стремятся скрыть истинный, империалистический характер агрессии против арабского мира.

1 апреля сего года, например, израильское вещание на русском языке провозгласило: «К чему всегда стремился и стремится Израиль, и об этом израильские лидеры заявляли тысячи раз — это только к миру и безопасности, а не к захвату территорий». Трудно придумать более беспардонную ложь! Авторы передачи

изображали гнев по тому поводу, что в советской печати разоблачаются захватнические заявления израильских лидеров, в том числе президента Израиля Залмана Шазара. Но ведь от того, что израильское вещание на заграницу не передает агрессивных заявлений своих лидеров, эти заявления не становятся секретными. А может быть злая ирония заключается в том, что именно 1 апреля израильское радио взялось убеждать слушателей в миролюбии своих лидеров?! Добро бы это была первоапрельская шутка. А то ведь эти заведомо лживые утверждения повторяются все 365 дней в году!

Кстати, тот же президент Израиля, выступая в начале мая нынешнего года на заседании сионистского совета в Иерусалиме, заявил: «Мы еще не выяснили вопроса о том, что важнее: мир или Хеврон». Хеврон — иорданский город, захваченный израильскими оккупантами и заселяемый сейчас израильтянами. К чему же стремятся израильские лидеры — к миру или к захвату арабских территорий?!

Можно привести действительно тысячи высказываний израильских лидеров, свидетельствующих об их истинных намерениях, далеких от тех, что провозглашает сионистский радиорупор в пропагандистских целях. Кто, например, не знает наглых заявлений Голды Меир, Моше Даяна, Игала Алона и других сионистских лидеров, в которых открыто провозглашается намерение аннексировать арабские территории, создать «новую карту», как говорит Даян, то есть создать тот самый «Великий Израиль», от которого пытается откреститься «Радиовещательная станция Израиля».

Нет нехватки и в заявлениях израильских лидеров о том, кому они служат. Игал Алон заявил, например, на страницах тель-авивской газеты «Гаарец» 6 мая: «Израиль является как с военной, так и с политической точки зрения первостепенным фактором на Ближнем Востоке, чья позиция служит стабильности и благополучию свободного мира». Другой израильский министр Дульчин писал 1 мая в газете «Маарив», тоже выходящей в Тель-Авиве: «Израиль является единственным государством, стоящим на страже свободного мира в этом районе».

Израильские деятели, как и все прислужники империализма, называют свободным тот мир, в котором империалистические монополии грабят народы. Этим монополиям, как они сами об этом заявляют, и служат израильские лидеры.

Что же остается после всего сказанного от утверждений израильского радио? Дезинформация и неприкрытая ложь!

Ложь и дезинформация являются основным методом в идеологической диверсии сионизма против Советского Союза и стран социализма, против ленинской национальной политики, которая предоставила подлинное равноправие всем народам, населяющим нашу страну, в том числе и еврейскому. В рамках настоящей статьи нет возможности остановиться на конкретных примерах подлинного расцвета всех национальностей и народностей Советского Союза и других стран социализма, в том числе и граждан еврейской национальности. Впрочем, в этом и нет особой необходимости, так как в советской прессе и в печати стран социализма об этом писалось много. В наших газетах и журналах была дана достойная отповедь сионистским пропагандистам, в том числе и радиопроповедникам, нагло призывавшим всех евреев переселяться в Израиль. Советские евреи, живущие полноправной, полнокровной жизнью граждан Страны Советов, гневно осуждают преступления израильских министров и генералов против дела мира, против арабских народов и отвергают домогательства сионистских зазывал.

Несколько слов о том, куда зовет евреев «Радиовещательная станция Израиля». Израильское радио нагло лжет, когда рассказывает о жизни в самом Израиле. Сионистские проповедники зовут евреев в капиталистическую страну, где кучка богачей жестоко эксплуатирует трудовое население страны, где процветают оголтелый шовинизм и расизм. Израильское радио, конечно, не расскажет своим слушателям о том, что заработная плата трудящихся страны заморожена уже более трех лет, что их жизненный уровень неуклонно падает, а прибыли банкиров и промышленников неуклонно возрастают; они выросли за три последних года в два раза и составили в 1969 году астрономическую сумму в миллиард триста миллионов израильских фунтов. Не расскажет оно и о том, что несмотря на царящую в Израиле атмосферу шовинизма и военной истерии, в стране не утихает классовая борьба, не прекращаются забастовки трудящихся, многим из которых «земля обетованная» не может обеспечить куска хлеба. Не расскажет «Радиовещательная станция Израиля» и о том, что десятки тысяч семей в стране недоедают или вовсе голодают.

Израильское радио скрывает от слушателей, что среди самих израильтян растет протест против политики правительства Голды Меир, политики, которую многие из них называют самоубийственной. Оно замалчивает многочисленные демонстрации протеста, которые прокатились недавно по Израилю. Израильское радио замалчивает и то, что в стране поднимает голову свой, доморощенный фашизм. Израильские фашисты, чей лидер Менахем Бегин сидит в министерском кресле правительства Голды Меир, вкупе с полицией разгоняют демонстрации миролюбивых израильтян, которые стали лучше понимать истинный смысл политики правящей клики.

Израильское радио не рассказало своим слушателям о демонстрации и митинге, которые состоялись в апреле нынешнего года перед резиденцией Голды Меир в Иерусалиме. Почему? Потому что на этом митинге профессор Арие Закс, выражая мнение многих тысяч своих сограждан, заявил: «Я обвиняю правительство в фальсификации, во лжи, в наличии злой воли и в том, что оно ведет государство к разрушению». Такова правда. Она не перестает существовать от того, что ее скрывает «Радиовещательная станция Израиля».

Радиохамелеоны! Другого слова тут не придумаешь, характеризуя передачи израильского радио. Перекрашиваясь, изворачиваясь, эта радиостанция беспардонно лжет и искажает действительность.

Не приходится удивляться тому, что израильская пропаганда терпит провал за провалом. В первые месяцы 1970 года тема «слабостей» израильской пропаганды вновь была одной из центральных на страницах тель-авивских газет. Закончилась эта кампания тем, что пропаганда была поручена двум сионистским китам: министру иностранных дел Эбану — пропаганда на заграницу, и вице-премьеру Игалу Алону — внутренняя пропаганда. Но можно не сомневаться в том, что и эти реорганизации, как и отчаянные попытки убедить в «справедливом» деле сионистов, обречены на провал, как обречена на провал вся политика правителей Израиля. Недаром даже у себя в стране израильские лидеры встречают растущее недоверие и протест. Что касается мирового общественного мнения, оно давно вынесло свой приговор агрессивной, захватнической политике израильских лидеров и сионистской пропаганде, в какие бы одежды она ни рядилась — будь то газетные полосы или радиопередачи.

Яков ШРАЙБЕР

СЕЛЕНОВЫЕ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ ДИОДЫ

Инж. П. ЛУНЕВ, инж. Г. БЕЛОВ, инж. В. КАЗАКОВ

Кремниевые опорные диоды (стабилитроны) получили широкое распространение для стабилизации напряжения. В большинстве случаев они действительно не имеют соперников. Однако на низких напряжениях (менее 3 *в*) ту же функцию лучше выполняют диоды с крутой вольтамперной характеристикой в прямом направлении. Прямая ветвь вольтамперных характеристик таких диодов не только обеспечивает необходимое опорное напряжение, но одновременно и низкое динамическое сопротивление, а также сравнительно малую зависимость характеристик от изменений температуры.

Именно для такого применения освоен выпуск селеновых диодов типа 7ГЕ1А-С и 7ГЕ2А-С. Особенностью этих диодов является малый минимальный ток стабилизации, кроме этого они допускают кратковременные перегрузки по току, а также имеют малые габариты и вес.

Характеристики диодов показаны на рис. 1, а основные электрические параметры приведены в табл. 1.

Диоды 7ГЕ1А-С и 7ГЕ2А-С выполнены в виде дисков с гибкими проволочными выводами, направленными в одну сторону. Электроизоляционное лакокрасочное покрытие обеспечивает достаточную защиту от воздействия окружающей среды, поэтому диоды не имеют специального корпуса. Внешний вид и размеры диода приведены на рис. 2 и табл. 2. В таблице также приведен их вес.

Селеновые стабилизирующие диоды могут работать в интервале температур от −25 до +60°С; при относительной влажности окружающей среды 95—98% при температуре окружающей среды +40°С; при вибрационных ускорениях 10 *g* в диапазоне частот до 600 *гц*; при многократных ударах с ускорением до 75 *g*; при постоянных линейных ускорениях до 25 *g*; после длительного пребывания при температуре окружающей среды — 60°С и +70°С. Срок службы диодов — не менее 10 000 часов. Допускается кратковременная перегрузка по току продолжительностью не более 2 *сек* до 300 *ма*. Применяется последовательное и параллельное включение любого количества диодов без применения выравнивающих цепочек. Диоды паять паяльником мощностью не более 50 *вт* при расстоянии от места крепления вывода не менее 10 *мм*. Время пайки — не более 3 *сек*.

Таблица 1

Параметры при температуре окружающей среды +20±5° С	Тип диода	
	7ГЕ1А-С	7ГЕ2А-С
Номинальное напряжение стабилизации, *в* при токе стабилизации 1 *ма*, *в*	0,72±10%	1,45±10%
Минимальный ток стабилизации, *ма*	0,5	0,5
Максимальный ток стабилизации, *ма*	10	10
Температурный коэффициент напряжения в интервале температур −25÷+60° С, *мв/°С*	−2,5	−5
Дифференциальное сопротивление на рабочем участке характеристики, *ом*	50	100

Таблица 2

Размеры и вес	Тип диода	
	7ГЕ1А-С	7ГЕ2А-С
$A_{макс}$, *мм*	3	4
Вес (не более), *г*	0,3	0,4

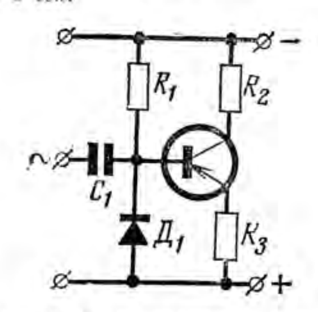


Рис. 3. Схема включения диода для стабилизации базового напряжения транзистора.

Диоды 7ГЕ1А-С и 7ГЕ2А-С можно применять в транзисторных каскадах с автономным источником питания для стабилизации цепей смещения (рис. 3), а также для температурной компенсации в источниках стабилизированного напряжения вместе с кремниевыми стабилитронами. Кроме того, допускается использование селеновых диодов как маломощных миниатюрных выпрямителей, основные параметры которых приведены в табл. 3.

Таблица 3

Параметры	Тип диода	
	7ГЕ1А-С	7ГЕ2А-С
Номинальный прямой ток, *ма*	6	6
Номинальное обратное напряжение, *в*	20	40
Обратный ток при номинальном обратном напряжении (не более), *мка*	110	110

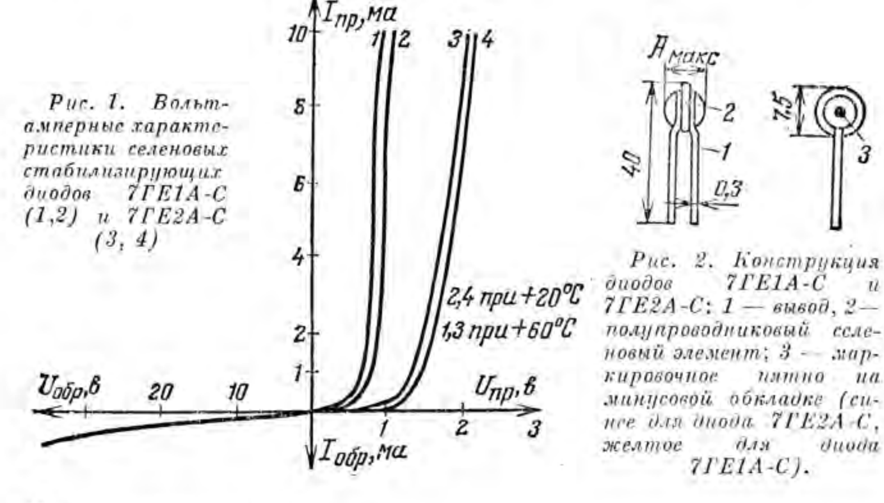


Рис. 1. Вольтамперные характеристики селеновых стабилизирующих диодов 7ГЕ1А-С (1,2) и 7ГЕ2А-С (3, 4)

Рис. 2. Конструкция диодов 7ГЕ1А-С и 7ГЕ2А-С: 1 — вывод, 2 — полупроводниковый селеновый элемент; 3 — маркировочное пятно на минусовой обкладке (синее для диода 7ГЕ2А-С, желтое для диода 7ГЕ1А-С).

Усилитель со сменными звеньями обратной связи

Усилитель, обладающий большим коэффициентом усиления, имеет, как правило, цепь частотнозависимой обратной связи, предназначенной для изменения частотной характеристики. Но если обратная связь охватывает каскады с высоким выходным сопротивлением, характер этого сопротивления также изменяется. Поэтому следует присоединять цепь обратной связи к нагрузке с малым сопротивлением, что практически исключает влияние ее на источник сигнала и на входные цепи усилителя. Этому требованию отвечает эмиттерный повторитель, обладающий малым выходным сопротивлением.

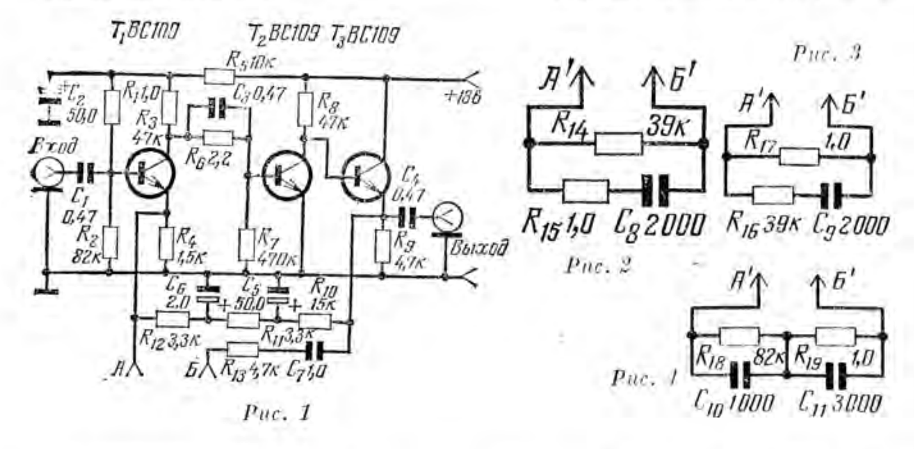


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

В усилителе, схема которого приведена на рис. 1, два звена отрицательной обратной связи: одно по постоянному току и другое — частотнозависимое. Включены они между эмиттерными резисторами R_1 и R_9. Поскольку связь между каскадами гальваническая, режим усилителя целиком определяется первым звеном цепи обратной связи, а по переменному току его характеристика зависит от сменных звеньев подключаемых к точкам А и Б.

Звено, схема которого приведена на рис. 2, соответствует линейной характеристике усилителя. Постепенное понижение усиления наступает на частотах выше 20 *кгц*.

Звено, схема которого изображена на рис. 3, предназначено для коррекции частотной характеристики усилителя при работе от головки воспроизведения.

Третье звено (рис. 4) предназначено для коррекции характеристики усилителя, работающего от электромагнитного звукоснимателя.

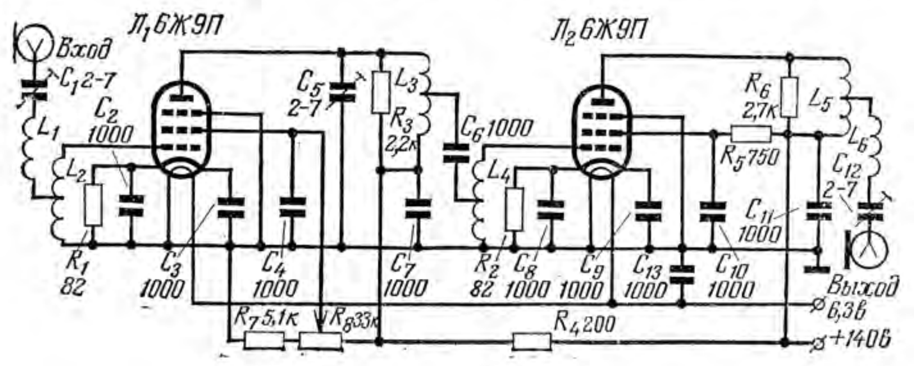
«Practical Wireless», 1969, № 3.

Примечание редакции. В качестве транзисторов T_1—T_3 можно использовать КТ315Г.

Антенный усилитель

Антенный усилитель, схема которого показана на рисунке, может работать в каком-либо телевизионном канале III диапазона (6—12 каналы). Он имеет следующие технические данные: коэффициент усиления — около 30 *дб*, уровень шумов — порядка 5 *кТ°*, максимальное выходное напряжение — 2 *в*, неравномерность частотной характеристики в полосе пропускания — не более 2 *дб*, потребляемая мощность — 10 *вт*. Входной и выходной контуры усилителя представляют собой преобразованное полузвено полосового К-фильтра, а междукаскадный контур — двухконтурный полосовой фильтр с внешнеемкостной связью. Данные контурных катушек сведены в таблицу. Для достижения необходимой полосы частотной характеристики контур в цепи анода лампы $Л_1$ зашунтирован резистором R_3. Резистор R_8 установлен для согласования выходного сопротивления усилителя с внешней нагрузкой (антенным фидером или телевизором). Коэффициент усиления усилителя можно менять при помощи потенциометра R_8. Резистор R_7 — ограничительный.

«Радио, телевизия, електроника», 1970, № 1.

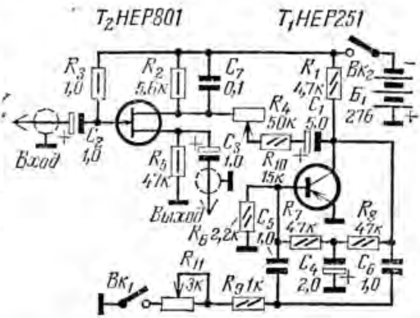


№№ телевизионных каналов	Число витков катушек			
	L_1, L_6	L_2	L_3, L_4	L_5
6	6	4	3,5	9
7	6	3,5	3,5	8
8	6	3,5	3,5	7,5
9	6	3	3	7
10	6	2,5	2,5	6,5
11	6	2,5	2	5,5
12	6	2	2	5

Примечание. Все катушки намотаны на каркасах диаметром 6 *мм* в один слой: L_1 и L_6 — с шагом 1 *мм*, а L_2, L_3, L_4, L_5 — с шагом 1,5 *мм*. Провод катушек L_1 и L_6 — ПЭВ 0,59, а всех остальных катушек — голый, посеребренный 0,59 *мм*. Отводы у всех катушек — от середины. Экранов и сердечников катушки не имеют.

Вибрато с полевым транзистором

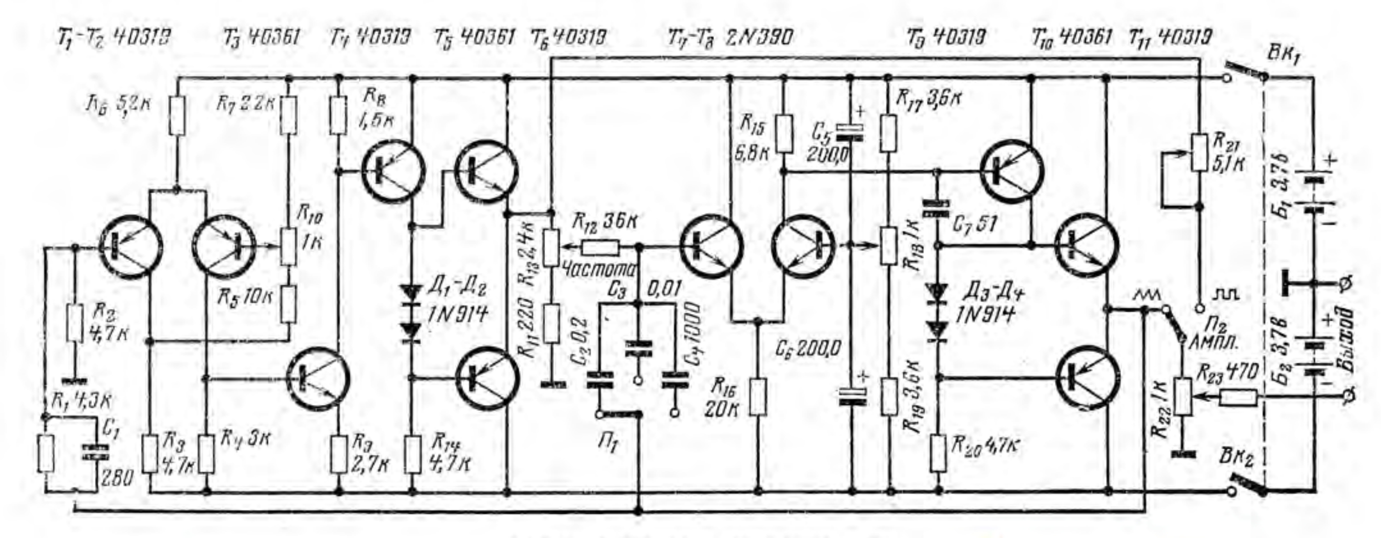
Устройство вибрато, схема которого изображена на рисунке, может быть использовано не только для усилителя электрогитары, но также и с другими электронными музыкальными инструментами. В этом устройстве каскад на транзисторе T_1 представляет собой генератор синусоидальных колебаний частотой около 6 *гц*. Эти колебания с коллектора транзистора T_1 подаются на исток полевого транзистора T_2, где модулируют сигналы звуковой частоты, поступающие от звукоснимателя гитары. Глубину модуляции можно регулировать потенциометром R_1. Модулирующий каскад имеет коэффициент усиления 6—8 *дб*. Поэтому его выход можно подключать непосредственно ко входу оконечного усилителя электрогитары.



Частоту вибрации в небольших пределах можно менять, вращая движок потенциометра R_{11}. Выключателем $Вк_1$ отключают генератор устройства, когда необходимо, чтобы инструмент звучал нормально.

«Радио, телевизия, електроника», 1970, № 1.

Примечание редакции. Транзистор HEP251 можно заменить П26, а полевой транзистор HEP801 — КП102 с любым индексом.



Генератор прямоугольных и треугольных импульсов

Генератор импульсов может быть использован при налаживании усилителей НЧ, различных импульсных устройств и средств автоматики.

Устройство, схема которого приведена на рисунке, позволяет получить импульсы напряжения прямоугольной и треугольной формы с различной частотой следования.

Задающим генератором служит несимметричный мультивибратор (триггер Шмитта), собранный на транзисторах T_1T_2. Буферный каскад выполнен на двух транзисторах T_3, T_4 и выходной каскад — эмиттерный повторитель собран по схеме с дополнительной симметрией на транзисторах T_5, T_6. Кроме своей основной задачи — усиления импульсов прямоугольной формы, выходной каскад используется для управления работой интегратора, собранного на транзисторах T_7 и T_8. Эта часть устройства осуществляет формирование треугольных импульсов, которые усиливаются дополнительным усилителем на транзисторах T_9, T_{10} и T_{11}.

Частота треугольных импульсов изменяется ступенчатым переключателем $П_1$ и плавно регулируется переменным резистором R_{13}. Цепь синхронизации R_1C_1 определяет частоту следования прямоугольных импульсов мультивибратора на транзисторах T_1 и T_2.

Амплитуда импульсов запуска формирователя регулируется переменным резистором R_{10}. Симметрирование их производится потенциометром R_{18}. Изменение сопротивления резистора R_{21} дает возможность установить одинаковой амплитуду импульсов как той, так и другой формы, а с помощью R_{22} регулировать амплитуду выходного сигнала.

В качестве источников питания служат две отдельные батареи, соединенные симметрично относительно корпуса. Такое соединение дает возможность гальванически соединить между собой усилительные каскады, а это в свою очередь позволяет избежать применения разделительных конденсаторов, искажающих составляющие очень низких частот, входящих в состав спектра импульсов.

«Toute l'Electronique», № 324, 1968

Примечание редакции. Вместо транзисторов T_1, T_2, T_4, T_6, T_9, T_{11} можно использовать *p-n-p* транзисторы ГТ321Д, а вместо остальных применить n-p-n транзисторы КТ301 и КТ301А. Диоды $Д_1—Д_4$ заменяются на Д226Д.

Новая акустическая система для радиоприемника



Американская фирма «Зенит» выпустила новый настольный радиоприемник оригинальной конструкции. Звуковые волны, излучаемые громкоговорителем, направляются вертикально снизу вверх и отражаются от конусообразного устройства (см. рисунок). В результате достигается равномерное распределение звука вокруг приемника. Особенно благоприятно это сказывается на восприятии высоких звуковых частот, создавая у слушателя впечатление локализации источника звука.

Радиоприемник собран на транзисторах. Выходная мощность —1 *вт*. В УКВ тракте предусмотрена схема АПЧ. Прием передач СВ диапазона ведется на ферритовую антенну.

«Funkschau», 1969, № 8.

ОБМЕН ОПЫТОМ

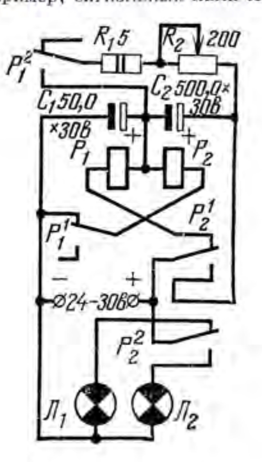
РЕЛЕЙНЫЙ МУЛЬТИВИБРАТОР

Мультивибратор (см. схему) может быть применен для коммутации цепей освещения, сигнализации и др.

Через нормально замкнутые контакты P_2^1 реле P_2 напряжение источника питания подается на обмотку реле P_1. Срабатывание реле P_1 происходит за счет зарядного тока конденсатора C_1. Уменьшение зарядного тока конденсатора до значения тока отпускания реле P_1 возвращает контакты P_1^2 и P_1^1 в первоначальное состояние.

Разряд конденсатора C_1 на обмотку реле P_2 протекает одновременно с подзарядом его через обмотку реле P_1 от источника питания. Поскольку ток подзаряда этого конденсатора намного меньше тока разряда его на обмотку реле P_2, то происходит срабатывание только реле P_2 и подключение к нему контактами P_2^1 источника питания через конденсатор C_2.

Контакты P_2^2 реле P_2 используются для коммутации питания исполнительных цепей, например, сигнальных ламп $Л_1$ и $Л_2$.



Отношение $\frac{C_2}{C_1}$ определяет соотношение между импульсом тока и паузой мультивибратора. Резисторы R_1 и R_2 образуют разрядную цепь для конденсатора C_2, подготавливая прибор к следующему периоду работы; R_2 позволяет регулировать длительность импульсов и частоту следования колебаний мультивибратора.

P_1 и P_2— электромагнитные реле с достаточным числом контактных групп и срабатывающие от имеющегося источника тока. Если использовать реле с большим сопротивлением обмоток, это позволит уменьшить емкости конденсаторов C_1 и C_2 для получения заданной длительности импульсов. Применив реле типа РЭС-9 ($r_{обм}$=500 *ом*), можно получить импульсы длительностью 0,15—0,8 *сек* с изменением частоты в пределах 0,5—2,5 *гц*.

В. КАМЕНЧЕНКО

г. Ленинград

В транзисторном радиоприемнике 1-V-3 («Радио», 1970, № 1, стр. 22) для намотки катушек L_2 и L_3 применен посеребренный провод диаметром 1,5 мм. Как изготовить такой провод?

Такой провод можно изготовить из обмоточного провода марки ПБО 1,64, имеющего по меди диаметр 1,5 *мм*. Для этого у него удаляют бумажную изоляцию, обезжиривают с помощью бензина или ацетона, затем протравливают в соляной кислоте и тщательно промывают. Для серебрения приготавливают раствор из 40 *см*³ дистиллированной воды, в которой растворяют 2 *г* азотнокислого серебра (ляписа), 1 *г* хлористого аммония (нашатыря), 4 *г* гипосульфита и 4 *г* углекислого кальция (мела).

При приготовлении раствора для серебрения сначала необходимо растворить в воде ляпис, затем нашатырь, гипосульфит и к готовому раствору добавить мел. Вместо дистиллированной воды можно использовать дождевую или чистую снеговую воду.

Очищенный и обезжиренный медный провод тщательно натирают несколько раз указанным составом, затем промывают мыльной водой и просушивают. Этот же состав может быть использован для серебрения объемных контуров и восстановления серебреного покрытия на различных деталях (например, контактов, пластин КПЕ с воздушным диэлектриком и пр.).

Ответы на вопросы на статью «Любительская телевизионная установка» («Радио», 1970, № 1).

Для чего служат отводы в обмотках трансформаторов Tp_2, Tp_3 и Tp_4?

Отводы *4*, *5* во вторичной обмотке трансформатора Tp_2 предназначены для подбора оптимальной связи буферного каскада с выходным, так как вследствие разброса коэффициента усиления применяемых транзисторов величина пилообразного напряжения, снимаемого с буферного каскада, может быть различной.

В трансформаторе Tp_3 также сделано несколько отводов от первичной и вторичной обмоток. В первичной обмотке отвод *3* предназначен для наилучшего согласования обмотки I с выходным каскадом; при этом к коллектору транзистора T_7 может быть подключен либо вывод *2* либо вывод *3*. Отводы *4* и *5* необходимы для грубого подбора величины отклоняющего тока.

Для питания видикона необходимо ускоряющее напряжение 300 *в*. Чтобы его получить, использована часть вторичной обмотки трансформатора Tp_3, причем вывод *10* подключен постоянно, а подключение отводов *7*, *8* или *9* зависит от величины ускоряющего напряжения, которое нужно получить для питания видикона. Секции *7—8* и *8—9* обмотки II_a трансформатора Tp_3 содержат по 20 витков, а секция *9—10*—140 витков провода ПЭВ-2 0,12.

С части вторичной обмотки $II_б$ трансформатора Tp_3 снимаются гасящие импульсы для видикона. Амплитуда их подбирается подключением отводов *11*, *12* или *13*, что на изображении отмечается по полному пропаданию черных горизонтальных полос.

Отвод *4* в базовой обмотке трансформатора Tp_4 служит для подбора оптимального режима возбуждения узла кадровой развертки.

От какого числа витков сделан отвод в катушке L_2 узла строчной развертки?

Отвод сделан от 30-го витка, считая от верхнего по схеме конца катушки.

Какие изменения необходимо внести в схему установки при использовании в ней вместо ЛИ-23 видикона типа ЛИ-407?

Видикон типа ЛИ-407 имеет диаметр около 10 *мм* (ЛИ-23 — около 25 *мм*) при размере проекции изображения 4,5×6 *мм*, то есть длину развертки строки в два раза меньшую, чем видикон ЛИ-23. Поэтому для развертки луча по строке потребуется меньшее отклоняющее магнитное поле, чем создаваемое отклоняющей системой видикона ЛИ-23. При этом существенных изменений в схему разверток можно не вносить. Достаточно только подбором отвода на автотрансформаторной части обмотки ТВС обеспечить необходимый размах отклоняющего тока в строчных катушках, подобрать размер по кадрам путем увеличения сопротивления резистора R_{31} узла кадровой развертки и уменьшить размер кадров с помощью потенциометра R_{27} (см. рис. 5 в статье).

Режимы видиконов примерно идентичны и здесь особой подгонки не требуется. Необходимо отметить, что видикон ЛИ-407 является более экономичным и совершенным, чем ЛИ-23, поэтому чувствительность системы повышается при сохранении четкости изображения. Отклоняющая система должна быть применена соответствующая видикону ЛИ-407. Для хорошего согласования отклоняющих катушек с выходными каскадами разверток необходимо сохранить указанные в статье значения индуктивностей строчных и кадровых катушек. Режим транзистора T_1 (см. рис. 2 в статье) должен быть подобран заново, так как для фокусировки луча видикона ЛИ-407 требуется меньшее максимальное магнитное поле. Объектив камеры также должен быть другим, а именно, более широкоугольным. В противном случае примененный для ЛИ-23 объектив с фокусным расстоянием 50 *мм* не позволит получить общие планы изображения.

Нужно ли для охлаждения транзисторов применять радиаторы?

Коллекторные токи мощных транзисторов, используемых в установке меньше номинальных значений, поэтому радиаторы для охлаждения транзисторов можно не применять. Транзистор T_7 (П210Б) установлен на шасси камеры и поскольку его коллектор не должен соединяться с «землей», то между корпусом транзистора и металлом шасси проложена прокладка из фторопласта.

Для полупроводниковых приборов старых типов (Д7, Д302, МП20 и др.) в справочных листках журнала «Радио» за прошлые годы и в другой справочной литературе указан рабочий интервал атмосферного давления от 5 мм рт. ст. до 2 атм, а для полупроводниковых приборов новых типов (например, ГТ321, ГТ311, КТ312 — «Радио», 1969, №№5 и 7) указывается рабочий интервал атмосферного давления $2{,}7\cdot10^4$—$3\cdot10^5$ н/м², то есть в ньютонах на квадратный метр. Чем вызван этот разнобой в единицах измерения давления и каковы соотношения между упомянутыми выше единицами?

Для измерения пониженного атмосферного давления до последнего времени широко применялась единица «миллиметр ртутного столба» (сокращенное обозначение *мм рт. ст.*). При этом давление в одну физическую атмосферу 1 *атм*=760 *мм рт. ст.*

Атмосферное давление выше нормального было принято выражать в атмосферах.

Согласно вводимой в Советском Союзе Международной системе единиц «СИ» (ГОСТ 9867-61) универсальной стандартной единицей давления является ньютон на квадратный метр (ньютон — сила, сообщающая телу с постоянной массой 1 *кг* ускорение 1 *м/сек*²). При этом:

1 *атм* = 101 325 *н/м*².

С точностью лучше 0,5% барометрическое давление 1 *мм рт. ст.* соответствует 133,3 *н/м*². Следовательно, $2{,}7\cdot10^4$ *н/м*² соответствует барометр-

рическому давлению 203 *мм рт. ст.* и $3 \cdot 10^5$ *н/м*$^5 \approx 3$ *атм.*

Вместе с тем: 5 *мм рт. ст.* ≈ 665 *н/м*^{2} и 2 *атм* $\approx 2 \cdot 10^5$ *н/м*^{2}.

Что такое температурный коэффициент сопротивления (ТКС) резистора и каковы численные значения температурного коэффициента непроволочных резисторов?

Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) это величина, характеризующая относительное изменение сопротивления резистора в процентах при изменении температуры на 1 *град*. Если при увеличении температуры сопротивление увеличивается — ТКС резистора положительный. Если же при увеличении температуры сопротивление уменьшается, а при уменьшении температуры увеличивается — ТКС отрицательный. В этом случае перед его численным значением ставят знак минус.

Непроволочные постоянные резисторы широкого применения (типов ВС, МЛТ) имеют ТКС величиной 0,03—0,12%/*град*, причем меньшие значения относятся к резисторам с относительно малыми сопротивлениями, а большие — к резисторам сопротивлением порядка мегом. Резисторы повышенной точности типов БЛП, МГП и С2-15 имеют ТКС не более 0,01—0,02%/*град*. При этом ТКС углеродистых резисторов, как правило, отрицательный.

Как сделать преобразователь напряжения для питания электробритвы от аккумулятора напряжением 6 в?

Схема преобразователя напряжения, предназначенного для питания электробритвы типа «Харьков» от аккумулятора напряжением 6 *в*, приведена на рис. 1.

Преобразователь выполнен по двухтактной схеме с облегченным запуском, что достигается включением двух кремниевых плоскостных диодов $Д_1$, $Д_2$. Транзисторы T_1, T_2 должны быть снабжены радиаторами площадью не менее 30 *см*^{2}.

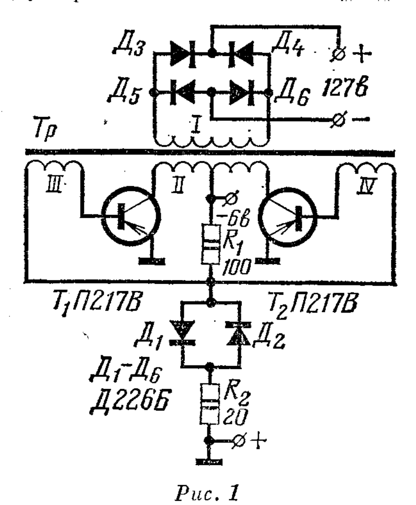


Рис. 1

Трансформатор *Тр* намотан на тороидальном ленточном сердечнике сечением 0,42 *см*^{2} с внутренним диаметром 25—30 *мм*. Материал сердечника 50 НП, 34ИКМП, толщина ленты 50 *мк*, или ХВП толщиной 80 *мк*. В качестве сердечника трансформатора можно применить и Ш-образную трансформаторную сталь марки Э310 с сечением 0,42 *см*^{2}. Первичная обмотка I содержит 2100 витков провода ПЭЛШО 0,05, обмотка II — 140 витков провода ПЭВ-2 0,41 с отводом от середины, обмотки III и IV имеют по 35 витков провода ПЭВ-2 0,21.

Выпрямительные диоды $Д_3 - Д_6$ могут быть любого типа, рассчитанные на обратное напряжение не менее 200 *в*.

Преобразователь на холостом ходу потребляет 250—300 *ма*, а с нагрузкой (электробритва «Харьков») — 2,0—2,5 *а*.

Правильно собранная схема работает сразу и никакого налаживания не требует.

Можно ли в бесконтактном тахометре («Радио», 1969, № 8) применить вместо фотодиода ФД-3 фотодиод другого типа? Какой миллиамперметр можно применить вместо М4200?

Данный тахометр предназначен для дистанционного измерения оборотов авиамодельных двигателей в полевых условиях, поэтому в качестве датчика в нем применен фотодиод типа ФД-2 или ФД-3. Эти фотодиоды имеют высокую чувствительность и позволяют производить измерения при естественном и искусственном освещении без дополнительной подсветки. В ряде случаев, например при измерениях в стационарных условиях, можно использовать в качестве датчика обычное фотосопротивление типа ФСК, но при этом необходимо осуществлять подсветку фотосопротивления. Включается фотосопротивление вместо фотодиода без каких-либо переделок в схеме. Для получения более высокой чувствительности прибора можно подобрать сопротивление резистора R_1.

Измерительная головка типа М4200 выбрана с целью уменьшения размеров и веса тахометра. Можно применить и любой другой стрелочный индикатор постоянного тока с током полного отклонения не более 1 *ма*. В случае использования более чувствительного индикатора последовательно с рамкой прибора необходимо включить добавочное сопротивление такой величины, чтобы на верхней границе диапазона стрелка индикатора отклонялась на всю шкалу. Точность измерений можно повысить, если в приборе применить головку класса 1,0 типа М24 или М265.

В магнитофоне «Яуза-5» со временем ухудшилось стирание старых записей, причем замена генератора и стирающей магнитной головки результатов не дали. В чем может быть причина и как восстановить нормальную работу магнитофона?

Причиной ухудшения стирания старых записей может быть изменение частоты высокочастотного генератора (см. схему рис. 2). Это может случиться при перемещении карбонильного сердечника СЦР-8, с помощью которого производится настройка генератора на частоту 40—50 *кгц*, или при его старении, когда уменьшается магнитная проницаемость сердечника и, следовательно, изменяется частота генератора.

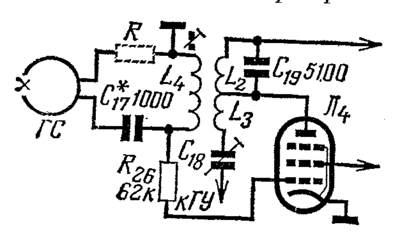


Рис. 2

Чтобы проверить частоту высокочастотного генератора, нужно к выводам обмотки стирающей головки подключить частотомер любого типа. Если частотомера нет, то определить частоту генератора можно с помощью осциллографа и дополнительного низкочастотного генератора по фигурам Лиссажу. При небольшой расстройке контура генератора (в пределах 5—10 *кгц*) восстановить его частоту можно путем вращения карбонильного сердечника. Значительная расстройка контура генератора (до 30—50 *кгц*) обычно бывает при неисправности конденсатора C_{19}. В этом случае необходимо заменить неисправный конденсатор и подстроить контур с помощью сердечника.

После этого нужно проверить величину тока в стирающей головке. Для обеспечения нормального уровня стирания ток должен быть не менее 30 *ма*. Так как непосредственно измерить ток в стирающей головке трудно, то его величину можно определить по падению напряжения на известном сопротивлении. Для этого в заземленный провод от стирающей головки включают резистор *R* (на рис. 2 показан пунктиром) сопротивлением в 1—10 *ом* и параллельно с ним подключают ламповый милливольтметр. Ток в стирающей головке определяют по формуле:

$$I\ (ма) = \frac{U\ (мв)}{R\ (ом)}$$

Если при этом окажется, что ток в стирающей головке мал, то, следовательно, нарушилось согласование по частоте. Наибольший ток в стирающей головке будет в том случае, когда контур, образованный из индуктивности катушки стирающей головки и конденсатора C_{17}, настроен в резонанс на частоту высокочастотного генератора. Поэтому, чтобы увеличить ток в стирающей головке, нужно настроить этот контур в резонанс подбором емкости конденсатора C_{17}, при которой ток будет максимальным или не меньше нормы (30 *ма*). Следует, однако, заметить, что слишком большой ток в стирающей головке (более 50 *ма*) вызывает нагревание головки и может привести к выходу ее из строя.

Изложенные выше соображения о причинах ухудшения стирания в магнитофоне «Яуза-5» будут справедливы только в том случае, когда рабочий зазор стирающей головки параллелен магнитному штриху или, иначе говоря, перпендикулярен направлению движения магнитной ленты, то есть юстировка стирающей головки не нарушена.

В «Справочнике молодого радиста» (изд. «Высшая школа», 1968) на стр. 149 приведена таблица с размерами цилиндрических сердечников из карбонильного железа. Правильно ли указаны размеры этих сердечников?

В «Справочнике молодого радиста» размеры цилиндрических карбонильных сердечников указаны неточно.

Таблица 1

Размеры, *мм*	Тип сердечника													
	СЦР-1	СЦР-2	СЦР-3	СЦР-4	СЦР-5	СЦР-6	СЦР-7	СЦР-8	СЦГ-1	СЦГ-2	СЦТ-1	СЦТ-2	СЦШ-1	СЦШ-2
Диаметр	6	6	7	7	8	8	9	9	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Длина	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19

Правильные размеры сердечников типа СЦР (с резьбой), СЦГ (гладких), СЦТ (трубчатых) и СЦШ (с латунной шпилькой) приведены в табл. 1.

Каковы размеры и магнитная проницаемость броневых сердечников из карбонильного железа (типа СБ)?

Размеры и средняя эффективная магнитная проницаемость броневых сердечников типа СБ приведены в табл. 2. Конструкция сердечника показана на рис. 3.

Таблица 2

Тип сердечника		Размеры чашек, *мм*					Размеры подстроечного сердечника, *мм*		Средняя эффективная магнитная проницаемость, μ_c	
новое обозначение	старое обозначение	d_1	d_2	d_3	h	H	l	D	Класс А	Класс Б
СБ-9а	СБ-0а	4,6	7,5	9,6	4,2	7,6	8,0	3	2,9	—
СБ-9б	СБ-0б	4,6	7,5	9,6	4,2	7,6	8,0	3	—	—
СБ-12А	СБ-1а	6,0	10,0	12,3	8,2	10,6	11,5	4	4,5	—
СБ-12б	СБ-1б	6,0	10,0	12,3	8,2	10,6	11,5	4	3,0	—
СБ-18а	—	9,0	14,0	18,0	10,4	14,8	13,5	5	—	—
СБ-23-11а	СБ-2а	10,0	18,5	23,0	6,2	11,4	13,0	7	3,7	—
СБ-23б	СБ-2б	10,0	18,5	23,0	6,2	11,4	13,0	7	2,7	—
СБ-23-17а	СБ-3а	11,0	18,0	23,0	12,0	17,4	19,0	7	4,6	6,5
СБ-28а	СБ-4а	13,0	22,0	28,0	17,0	23,4	25,0	8	4,7	5,0
СБ-34а	СБ-5а	13,5	27,0	34,0	20,4	28,4	30,0	8	4,5	5,0

Примечания: 1 Сердечники СБ изготавливаются в двух вариантах: *а* — с замкнутой и *б* — с разомкнутой магнитной цепью. Сердечники типов СБ-9а, СБ-12б и СБ-23б изготавливаются с воздушным зазором.
2. Сердечники класса А рассчитаны на диапазон частот 200—2 000 *кгц*, класса Б — на диапазон 50—200 *кгц*.

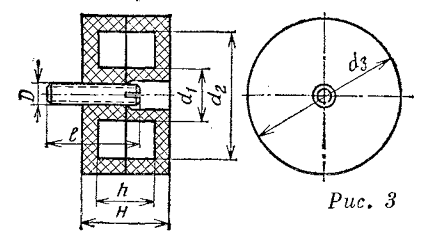


Рис. 3

По каким данным можно изготовить катушку генератора ультразвуковой частоты (Tp_2) и катушку фильтр пробки (L_1) для приставки — «автомата» к магнитофону («Радио», 1970, № 3, стр. 59—60)?

Генераторная катушка Tp_2 наматывается на каркасе горшкообразного карбонильного сердечника типа СБ-23-17а (старое название — СБ-3а) и заключается в этот сердечник. Выходная обмотка I содержит 300 витков провода ПЭЛ 0,15 с отводом от 75-го витка, считая от верхнего, по схеме, конца. Индуктивность обмотки — 5,2 *мгн*. Базовая обмотка II имеет 203 витка провода ПЭЛ 0,12 с отводом от 50-го витка, считая от нижнего, по схеме, вывода.

При желании выполнить катушку генератора без сердечника СБ ее можно намотать на каркас из органического стекла или из тонкого картона. Диаметр такого каркаса 22 *мм*, высота 13—15 *мм*. При краям каркаса, на расстоянии 9 *мм* друг от друга, укрепляют щечки диаметром 27 *мм*. В этом случае обмотка I должна содержать 450 витков провода ПЭЛ 0,15 с отводом от 112-го витка, а обмотка II — 304 витка ПЭЛ 0,12 с отводом от 75-го витка. Порядок размещения обмоток на каркасе значения не имеет.

Катушка фильтр-пробки (L_1), настраиваемого на частоту 18 *кгц* (индуктивность катушки 1,7 *мгн*), наматывается на каркасе сердечника СБ-23-11а (СБ-2а) и заключается в этот сердечник. Обмотка состоит из 170 витков провода ПЭЛ 0,12. Сердечник вместе с катушкой желательно заключить в алюминиевый или латунный экран.

При необходимости изготовить катушку L_1 без карбонильного сердечника ее можно намотать на таком же каркасе, что и для генераторной катушки, но диаметр щечек берется 25 *мм*, а расстояние между ними — 5 *мм*. Обмотка содержит 255 витков провода ПЭЛ 0,12.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Байкова (г. Ленинград), А. Николаева (г. Ташкент), В. Терского (г. Красноярск), А. Иванова (Московская область), В. Потапенко (Омская область), И. Полончука (Латвийская ССР), М. Потапова (г. Хмельницкий) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: В. Ломанович, Б. Лебедев, Р. Малинин, Р. Касимов, В. Харитонов, М. Ганзбург, В. Иванов, З. Лайшев.

РАДИО — В этом номере

ПОПРАВКИ

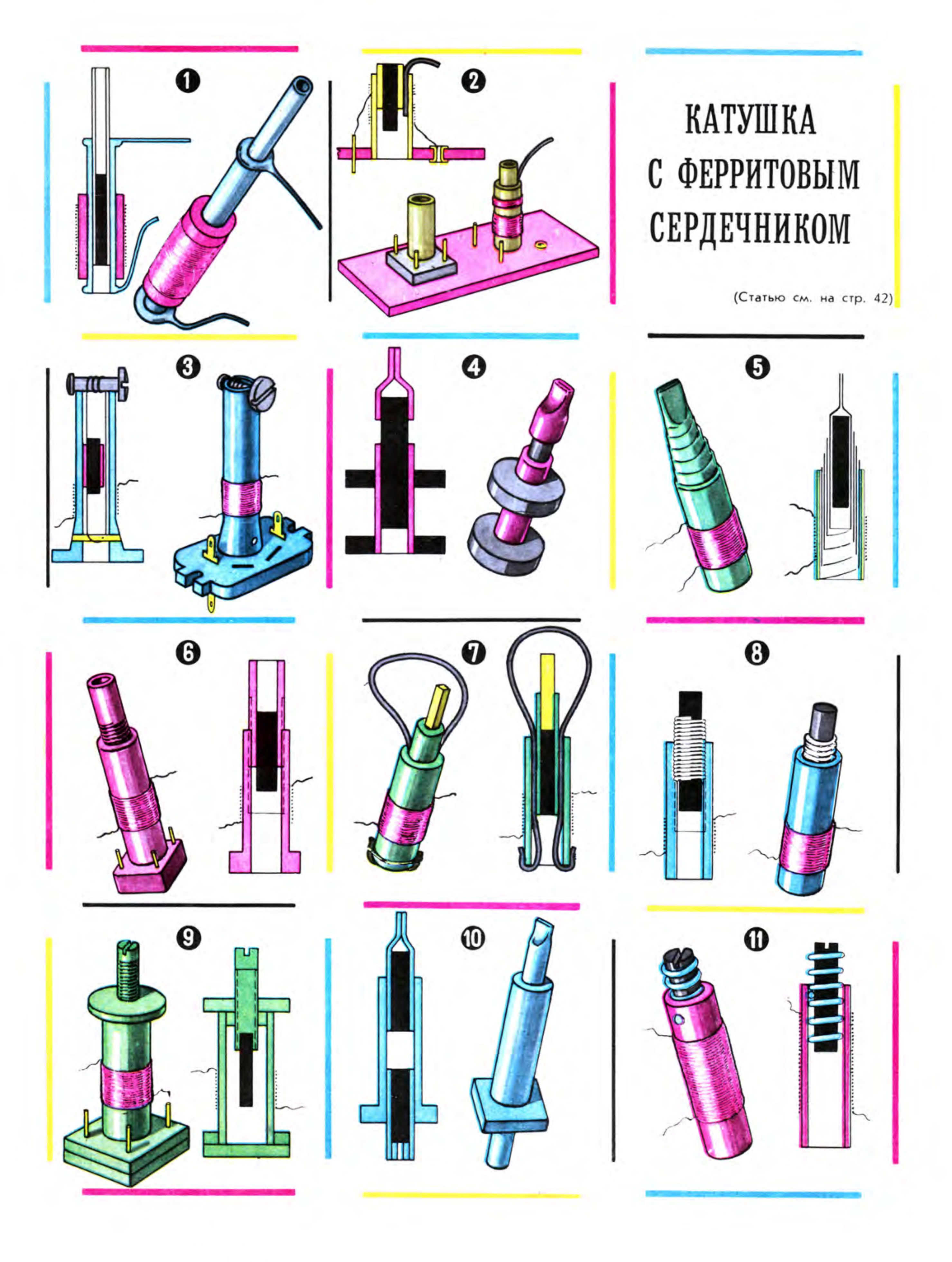
Цоколевка кинескопа 47ЛК2Б под его чертежами в справочном листке «Кинескопы» («Радио», 1970, № 5, стр. 57) дана неправильно. Для этого кинескопа необходимо пользоваться цоколевками 59ЛК2Б и 65ЛК1Б, приведенными на той же странице журнала. Они идентичны с 47ЛК2Б.

В статье К. Домбровского «Упрощенный расчет силового трансформатора» («Радио», 1970, № 6), формулу на стр. 48 в первой колонке следует читать: $Q_{\text{мин}} = \sqrt{F_{\text{г}}}$.

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и техники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 30 коп. Г75155
Сдано в производство 25/V 1970 г. Подписано к печати 7/VII 1970 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 1113. Тираж 1 000 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

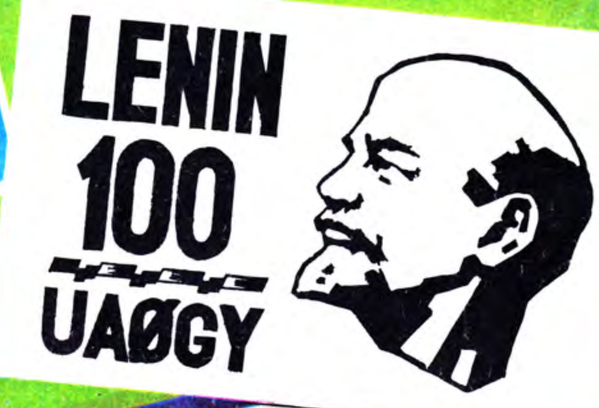


(Статью см. на стр. 42)

Индекс 70772

Цена номера 30 коп.





USSR
CRIMEA, ARTEK NR YALTA
U5ARTEK
UB5KAS
Pioneer's camp Artek

UT5KWB

Собаки Ветерок и Уголек, находившиеся в двадцатидвухсуточном полете на спутнике „Космос-110", приземлились 16 марта 1966 года.

The dogs Weterok and Ugolyok made the twenty - two days flight in the spaceship COSMOS-110" and landed on March 16,1966.

YU2NX

Такие QSL-карточки

можно получить

в подтверждение

наблюдения

(См. статью на стр. 11).

AMATEUR RADIO STATION
SOFIA
BULGARIA
LZ1KPG

INTERNATIONAL FRIENDSHIP CHAIN 29
KNOKKE
CHC 2073
SEASIDE RESORT
STATION OF THE INTERNATIONAL HAM CONVENTION AT KNOKKE

UC2DR

MOSCOW
UV3CE
USSR

QTH: Berlin DM – EA – 4238/0

Deutsche Demokratische Republik

G2FAS

STAN CHAMBERS,
116, COULSTON RD.,
LANCASTER.

